

# TIMSS 2003 臺灣國中二年級學生的數學成就 及其相關因素之探討

曹博盛

國立臺灣師範大學 數學系

【轉載自張秋男主編：國際數學與科學教育成就趨勢調查 2003 (pp.55-94)】

我國在 1999 年曾參加過國際教育成就評比學會(The International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 簡稱 IEA)所主辦過的 TIMSS-R (Repeat of the Third International Mathematics and Science Study, 簡稱 TIMSS 1999)活動。IEA 所舉辦的 TIMSS 2003 (Trends in International Mathematics and Science Study)是我國第二次參加同性質的國際教育成就評比活動。我們從 TIMSS 2003 的英文完整名稱可以看出「趨勢」(trends)是 TIMSS 2003 研究的方向,其實從我國將要參加的 TIMSS 2007 的英文全名也是 Trends in International Mathematics and Science Study 來看,也可以確定探討各國學生的學習成就趨勢是整個研究活動的重心。因此本章將討論 2003 年在國際數學與科學成就趨勢研究中,臺灣國中二年級學生(或稱 8 年級)在數學學習成就的表現,以及其他與此表現有關因素的探討,並且將相關的結果與 1999 年的發現與結果作一比較,以了解這四年來,臺灣國中二年級學生在數學成就來說,呈現了什麼趨勢。本章共分六節,第一節是

探討整體數學成就表現及趨勢,第二節是探討在數學各主題成就表現及趨勢,第三節是國中二年級數學成就國際基準點的描述,第四節則是探討性別與數學成就的差異,第五節是探討影響學習成就的一些因素,第六節則是本章之結論與建議。

## 第一節 整體數學成就表現及趨勢

### 一、TIMSS 2003 的數學整體成就

首先我們看圖 3-1,它代表臺灣國中二年級學生的成就分佈,我們發現整個分佈有些許負偏態但還是蠻接近常態,顯示臺灣國中二年級學生的數學成就並未出現雙峰的情形。

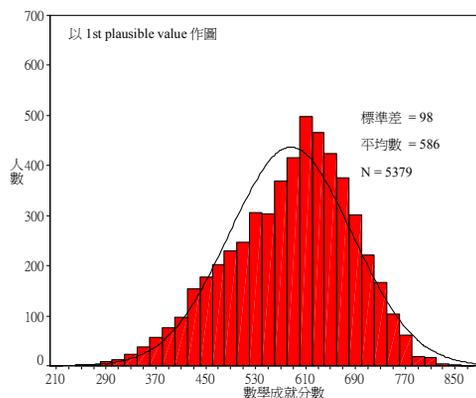


圖 3-1 臺灣國中二年級學生數學成就分佈圖

接著我們來看臺灣國中二年級學生的數學整體成就與其他參與國家或地區的比較。表 3-1a 係取自於 Mullis 等人(2004) 所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (p. 34)。從表中可看到這些國家/地區的平均量尺分數之間差異相當大，從平均得分最高的新加坡的 605 分到平均得分最低的南非的 264 分，兩者之間的差距高達 341 分。我國的平均得分是 585 分，已經遠超過國際的平均得分(467 分)，在全部參加評比的五十個國家或地區中，臺灣的表現其實還算亮麗。雖然臺灣這次僅排名第四，不如第一的新加坡，第二的韓國，以及第三的香港，不過我國與第二、三名的韓國與香港在平均得分的差異並未達顯著水準，詳見 Mullis 等人(2004)，在第 38 頁的 Exhibit 1.2。

不過有一點值得注意的是，從這成就的分布圖來看，臺灣國中二年級學生的成就分布全距比起其他國家大，與墊底的南非差不多。這個現象若用一種較通俗的說法來說，就是臺灣國中二年級學生成就表現好壞相差較大，好的非常好—幾乎是所有全部參加者的最高分，但是差的學生得分表現，在領先的前五個國家當中，我們是最後一名。

接下來我們將表 3-1a 濃縮，只呈現前 10 名和國際平均的結果而成為表 3-1b。從這個表我們注意到在 2003 年參加的國家/區域當中，表現最優異的前五名均為亞洲地區受到華人文化影響的國家，也就是亞洲新興國家四小龍，加上已開發國家的日

本。而如果考慮到前十名的話，連亞洲四小虎的馬來西亞也進入排行榜—也是一個受到華人文化影響的國家。由於華人社會一向都相當重視「讀書」的傳統，顯然這一點對中小學學生的學習發生一定的影響力。

## 二、比較 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 之數學成就之趨勢

表 3-2a, 3-2b, 3-2c 是呈現所有參加國家或地區的國中二年級學生在 TIMSS 2003 和 TIMSS 1999 的整體數學成就的趨勢。此表取自於 Mullis 等人(2004) 所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (pp. 42-44)。不過由於我們較關心的是在 TIMSS 2003 的整體數學成就前 10 名和國際平均的結果，因此另外將這些資料重新整理成表 3-2d 以利比較。

首先從所有參與國家或地區的進步狀況來看，進步最多的是菲律賓，進步幅度多達 33 分(見表 3-2c)，其次是以色列也在 29 分左右(見表 3-2b)。雖然菲律賓的平均得分進步最多，但菲律賓在 TIMSS 1999 的平均得分(345 分)是遠低於當年的國際平均得分(487 分)，到 TIMSS 2003 的平均得分(378 分)仍遠低於國際平均得分(467 分)，換句話說他們仍有相當大的進步空間。另外若將 1995 年的結果也一併觀察比較，我們會發現蠻多國家呈現的趨勢是從 1995 年到 1999 年是進步，但是從 1999 年到 2003 年卻是退步。

表 3-1a 所有參與國家的國中二年級學生數學整體成就

國家或地區	學校年級*	平均年齡	數學成就分布	平均量尺分數	人文發展指數**
新加坡	8	14.3		605 (3.6) ▲	0.884
♯ 韓國	8	14.6		589 (2.2) ▲	0.879
† 香港	8	14.4		586 (3.3) ▲	0.889
<b>台灣</b>	<b>8</b>	<b>14.2</b>		<b>585 (4.6) ▲</b>	-
日本	8	14.4		570 (2.1) ▲	0.932
比利時	8	14.1		537 (2.8) ▲	0.937
† 荷蘭	8	14.3		536 (3.8) ▲	0.938
愛沙尼亞	8	15.2		531 (3.0) ▲	0.833
匈牙利	8	14.5		529 (3.2) ▲	0.837
馬來西亞	8	14.3		508 (4.1) ▲	0.790
拉脫維亞	8	15.0		508 (3.2) ▲	0.811
俄羅斯	7 or 8	14.2		508 (3.7) ▲	0.779
斯洛伐克	8	14.3		508 (3.3) ▲	0.836
澳大利亞	8 or 9	13.9		505 (4.6) ▲	0.939
‡ 美國	8	14.2		504 (3.3) ▲	0.937
1 立陶宛	8	14.9		502 (2.5) ▲	0.824
瑞典	8	14.9		499 (2.6) ▲	0.941
† 蘇格蘭	9	13.7		498 (3.7) ▲	0.930
2 以色列	8	14.0		496 (3.4) ▲	0.905
紐西蘭	8.5 - 9.5	14.1		494 (5.3) ▲	0.917
斯洛維尼亞	7 or 8	13.8		493 (2.2) ▲	0.881
義大利	8	13.9		484 (3.2) ▲	0.916
亞美尼亞	8	14.9		478 (3.0) ▲	0.729
1 塞爾維亞	8	14.9		477 (2.6) ▲	-
保加利亞	8	14.9		476 (4.3) ▲	0.795
羅馬尼亞	8	15.0		475 (4.8) ▲	0.773
<b>國際平均</b>	<b>8</b>	<b>14.5</b>		<b>467 (0.5)</b>	-
挪威	7	13.8		461 (2.5) ▼	0.944
摩爾多瓦	8	14.9		460 (4.0) ▲	0.700
賽普勒斯	8	13.8		459 (1.7) ▼	0.891
2 馬其頓	8	14.6		435 (3.5) ▼	0.784
黎巴嫩	8	14.6		433 (3.1) ▼	0.752
約旦	8	13.9		424 (4.1) ▼	0.743
伊朗	8	14.4		411 (2.4) ▼	0.719
1 印尼	8	14.5		411 (4.8) ▼	0.682
突尼西亞	8	14.8		410 (2.2) ▼	0.740
埃及	8	14.4		406 (3.5) ▼	0.648
巴林	8	14.1		401 (1.7) ▼	0.839
巴勒斯坦	8	14.1		390 (3.1) ▼	0.731
智利	8	14.2		387 (3.3) ▼	0.831
1 ‡ 摩洛哥	8	15.2		387 (2.5) ▼	0.606
菲律賓	8	14.8		378 (5.2) ▼	0.751
波札那	8	15.1		366 (2.6) ▼	0.614
沙烏地阿拉伯	8	14.1		332 (4.6) ▼	0.769
迦納	8	15.5		276 (4.7) ▼	0.567
南非	8	15.1		264 (5.5) ▼	0.684
‡ 英格蘭	9	14.3		498 (4.7) ▲	0.930
<b>基準參照區</b>					
巴斯克地區(西班牙)	8	14.1		487 (2.7) ▲	-
印第安那州(美國)	8	14.5		508 (5.2) ▲	-
安大略省(加拿大)	8	13.8		521 (3.1) ▲	-
魁北克省(加拿大)	8	14.2		543 (3.0) ▲	-

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)



\* 代表從ISCED Level 1求學以來的年數。  
 \*\* 資料來源：United Nations Development Programme's *Human Development Report 2003*, p. 237-240。  
 † 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定（詳見國際報告Exhibit A.9）。  
 ‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。（詳見國際報告 Exhibit A.9）。  
 † 學生參與率未滿足規定。（詳見國際報告 Exhibit A.9）。  
 1 國家受測學生母群並未全部涵蓋國際要求的母群體（詳見國際報告Exhibit A.6）。  
 2 國家定義母群涵蓋低於90%的國家要求母群。（詳見國際報告 Exhibit A.6）。  
 † 韓國與其他國家測驗同一群學生，但2003年較晚，是在下個學年初才測驗。  
 ( ) 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。  
 - 表示可比較的資料缺乏。

表 3-1b TIMSS 2003 臺灣國中二年級學生整體數學成就

名次	國家或地區	學校年級*	平均年齡	數學成就分布	平均量尺分數
1	新加坡	8	14.3		605 (3.6)
2	韓國	8	14.6		589 (2.2)
3	香港	8	14.4		586 (3.3)
4	臺灣	8	14.2		585 (4.6)
5	日本	8	14.4		570 (2.1)
6	比利時	8	14.1		537 (2.8)
7	荷蘭	8	14.3		536 (3.8)
8	愛沙尼亞	8	15.2		531 (3.0)
9	匈牙利	8	14.5		529 (3.2)
10	馬來西亞	8	14.3		508 (4.1)
	國際平均	8	14.5		467 (0.5)

不過這裡有一個國家值得注意的是以色列，它們從 1999 年的平均得分(466 分)—低於當年的國際平均(487 分)，到 2003 年的平均得分(496 分)—高於該年國際平均(467 分)。進步幅度相當大，顯然以色列在數學教育方面獲得相當大的改善，到底他們在數學教育或相關的政治、社會、經濟層面，作了什麼重大的改變？有什麼措施值得我們去參考學習？這些都是值得我們再進一步去探討的問題。

而在所有參與國家中，退步最多的則是突尼西亞，退步分數多達 38 分，其次是保加利亞的 34 分，它們都是位在低於國際平均得分的一群。其中需要注意的是保加利亞，它從 1995 年以來逐次退步，在 1999 年的平均得分是 511 分，超過當年的國際平均(487 分)，到 2003 年的平均得分是 476 分—稍高於該年國際平均(467 分)。到底該國發生了什麼重要的改變，以致影響到該國國中二年級學生的數學表現。「他山之石，可以攻錯」，他們的退步警惕我們要小心慎重。

至於在 TIMSS 2003 的整體成就在前 10 名國家地區的趨勢，可從表 3-2d 看出

2003 年與 1999 年臺灣國中二年級學生數學的平均得分一樣維持不變，而且臺灣國中二年級學生的得分似乎是一個界線：前五名的其他國家：香港進步 4 分，韓國進步 2 分，新加坡進步 1 分，而日本則是退步 9 分。至於從第六名到第十名的國家表現則是通通退步(其中愛沙尼亞只參加 TIMSS 2003 不列入比較)。在亞洲四小龍當中，就進步情形而言，我們的國中二年級學生表現算是最差了！雖然國際平均分從 1999 年的 487 分到 2003 年的 467 分是呈現退步的情況，但古人說：「學如逆水行舟，不進則退」，尤其原先在領先群的國家大都有進步的情況之下，我們沒有進步，它就是一個警訊。另外，值得大家注意。雖然我國並未參加 TIMSS 1995 的評比，但若將韓國與香港 TIMSS 2003, 1999, 1995 的結果一併考慮，可以發現他們是呈現成長趨勢，而且 2003 年比 1995 年的增加更是達顯著水準。反而是維持第 1 名的新加坡，拿 2003 年與 1995 年的結果比較是下降，但未達顯著水準。至於日本則是逐次下降，而且 1995 年或 1999 年與 2003 年的差異均達顯著水準。

另外在表 3-2d 中第 6 名的比利時似乎是前 10 名的國家中，下降最嚴重的(高達 21 分)，但若將 1995 的平均量尺分數 550(5.9)一併考慮，可發現從 1995 年到 1999 年是進步，但從 1999 年到 2003 年卻是嚴重的退步，這其實也是一個相當值得注意的現象。

## 第二節 數學各主題成就表現及趨勢

### 一、數學各主題成就表現

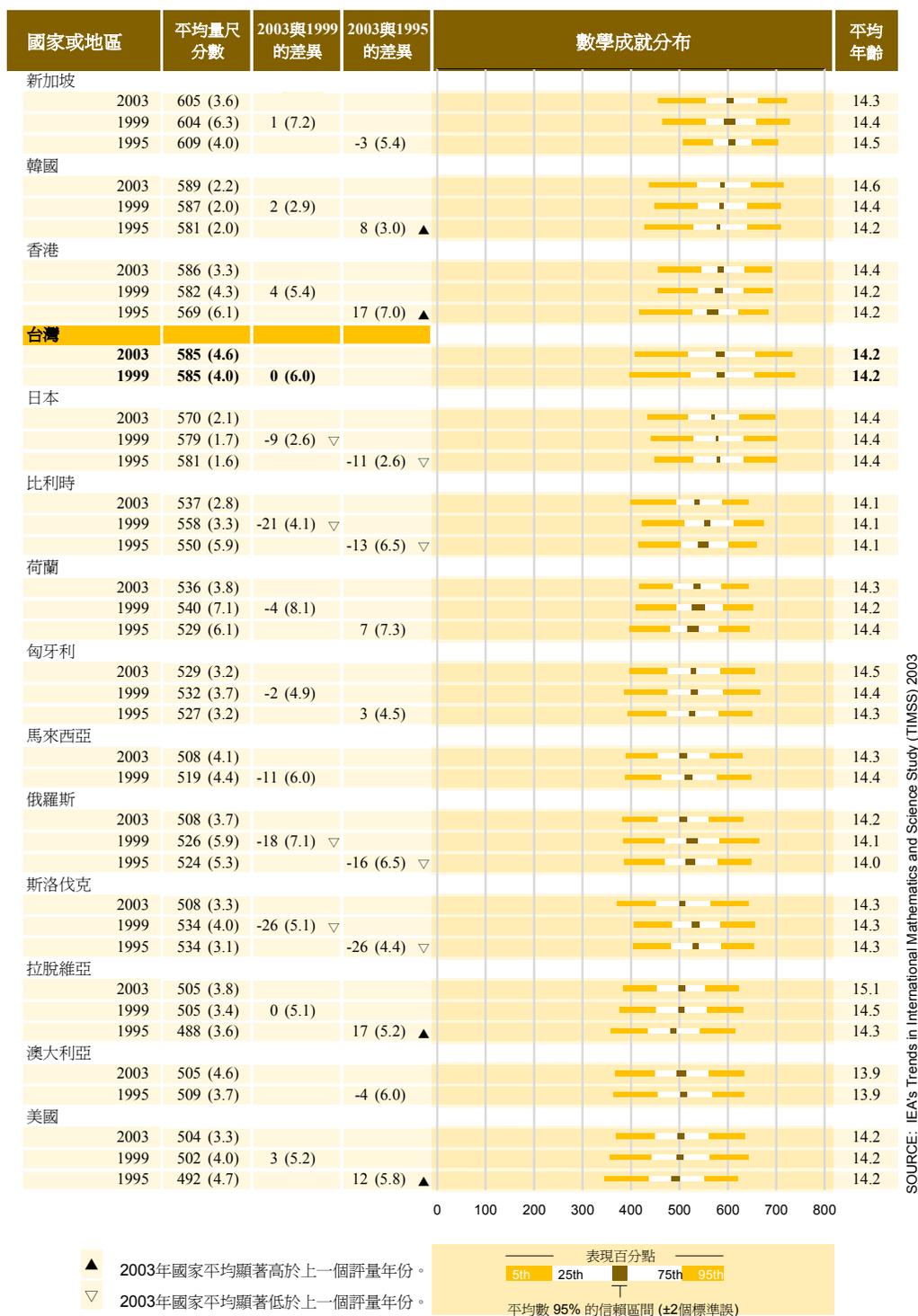
國中二年級數學所涵蓋的主題(content areas)有數(number)、代數(algebra)、測量(measurement)、幾何(geometry)以及統計(data)。至於各主題所涵蓋的內容，在數方面包括自然數(whole numbers)、分數、小數、整數、比、比例以及百分比等題材；在代數方面包括樣式(patterns)、代數式、公式以及關係(relationships)等題材；在測量方面包括單位與屬性、工具、技巧與公式等題材；在幾何方面包括線、角、二維與三維的圖形、全等與相似、位置(location)與空間關係、對稱與變換(transformation)等題材；至於統計部分則包括資料蒐集與組織、資料呈現、資料解讀、不確定性(uncertainty)與機率等題材。表 3-3 是 TIMSS 2003 國中二年級學生在數學各主題成就表現。此表取自於 Mullis 等人(2004) 所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (p. 106)，但我們在此處只呈現在數學各主題成就前 10 名以及國際平均的結果。

在 TIMSS 2003 中，臺灣的國中二年

級學生在數(Number)、代數(Algebra)、測量(Measurement)、幾何(Geometry)、統計(Data)這五大主題的表現都還相當不錯，都遠超過國際平均得分—這五個主題的每個主題國際平均得分都是 467 分。不過與領先群的其他國家比較，可以發現還有進步空間：從數的部份來看，臺灣排名第四(平均得分 585 分)，與排名第三名的香港及第二名的韓國(平均得分均為 586 分)平均得分並無顯著差異，但與第一的新加坡(平均得分 618 分)就有相當一段距離(Mullis et al., 2004, p.380)。在代數的部份，臺灣排名第三(平均得分 585 分)，雖低於排名第二的新加坡(平均得分 590 分)，但從第二名到第四名的平均得分並無顯著差異，不過與第一名的韓國(平均得分 597 分)，平均得分差異則已達顯著水準(Mullis et al., 2004, p.382)。

至於測量的部份，臺灣排名第四(平均得分 574 分)，略遜於第三名的韓國(平均得分 577 分)，與第二名的香港(平均得分 584 分)也有些差距。但從第二名到第四名的平均得分差異並未達顯著水準，不過與第一名的新加坡(平均得分 611 分)就有相當一段距離(Mullis et al., 2004, p.384)。至於幾何的部份是臺灣表現最好的一個主題，臺灣排名與香港並列第二(平均得分均為 588 分)，不過從第二名到第五名的平均得分差異並未達顯著水準，但落後於第一名的韓國(平均得分 598 分)(Mullis et al., 2004, p.386)。

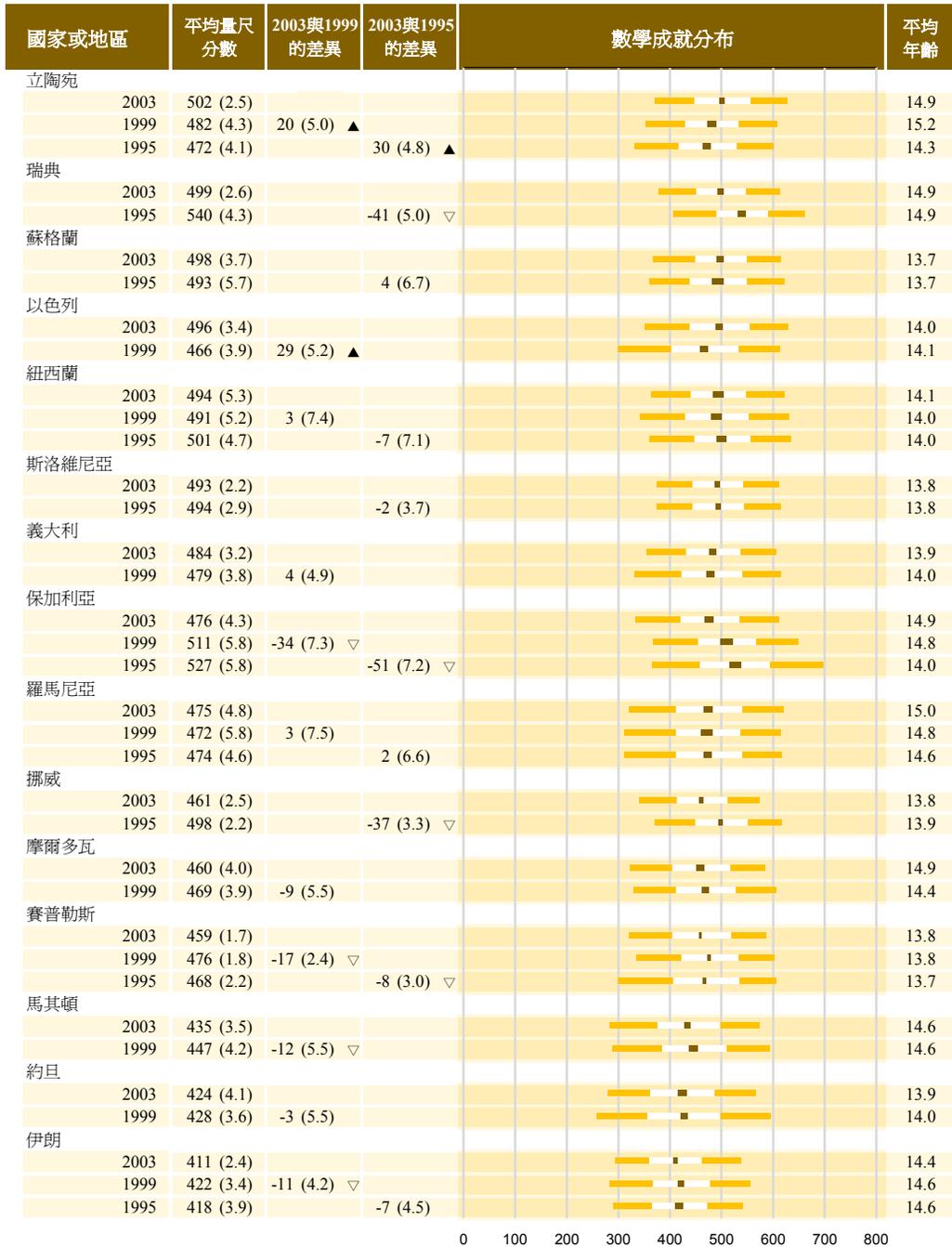
表 3-2a 國中二年級學生於 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 整體數學成就之趨勢



SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

趨勢註：由於母群的涵蓋不同，澳大利亞與斯洛維尼亞並未註明1999年數據，以色列、義大利與南非未註明1995年數據。韓國2003年比1999和1995年晚測驗，在下個學年初才施測；同樣的，立陶宛1999年比2003和1995年晚施測。拉脫維亞在此表中僅包含說拉脫維亞語的學校。  
( ) 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

表 3-2b 國中二年級學生於 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 整體數學成就之趨勢

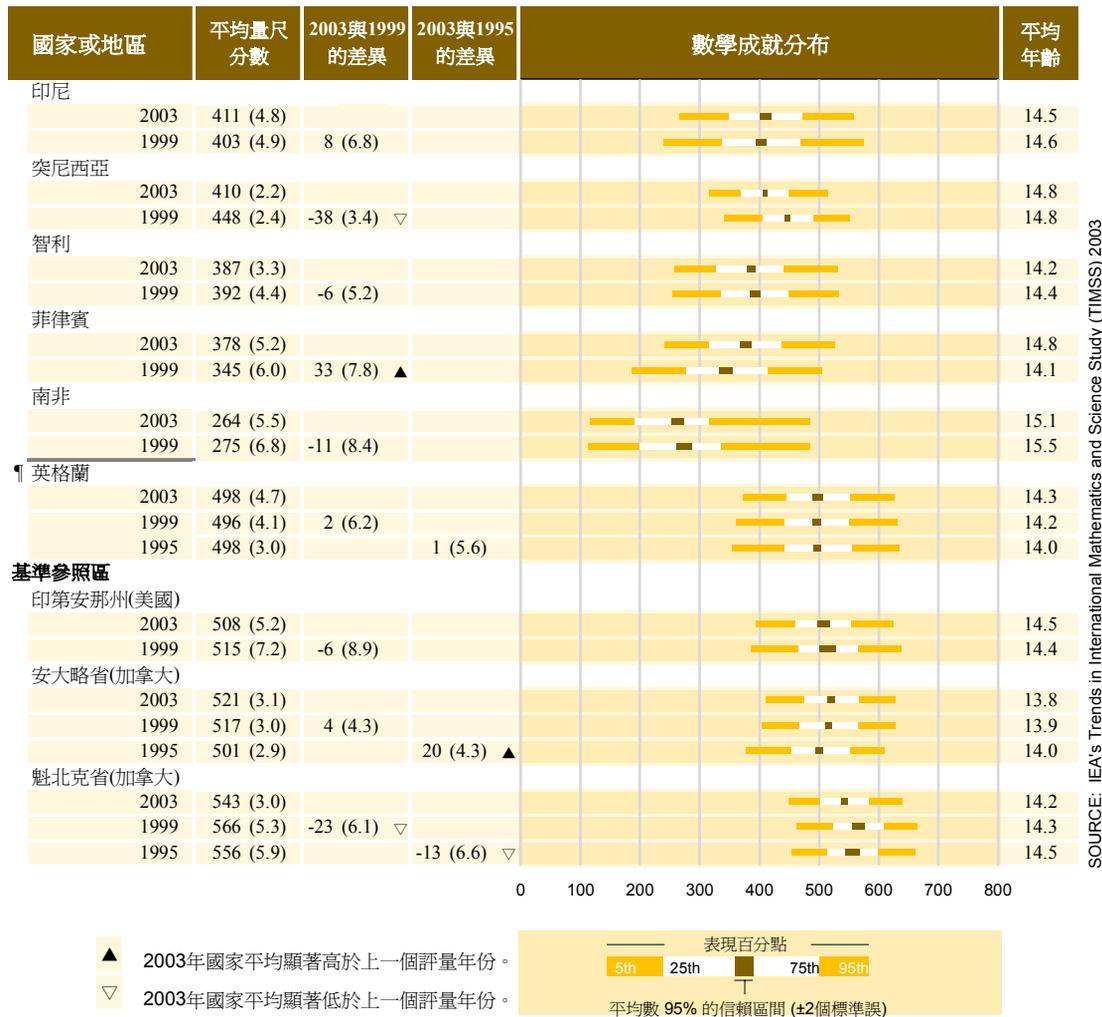


SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003



趨勢註：由於母群的涵蓋不同，澳大利亞與斯洛維尼亞並未註明1999年數據，以色列、義大利與南非未註明1995年數據。韓國2003年比1999和1995年晚測驗，在下個學年初才施測；同樣的，立陶宛1999年比2003和1995年晚施測。拉脫維亞在此表中僅包含說拉脫維亞語的學校。  
( ) 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

表 3-2c 國中二年級學生於 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 整體數學成就之趨勢



趨勢註：由於母群的涵蓋不同，澳大利亞與斯洛維尼亞並未註明1999年數據，以色列、義大利與南非未註明1995年數據。韓國2003年比1999和1995年晚測驗，在下個學年初才施測；同樣的，立陶宛1999年比2003和1995年晚施測。拉脫維亞在此表中僅包含說拉脫維亞語的學校。  
 ( ) 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

最後在統計這個部份，臺灣雖然排名第四(平均得分 568 分)，平均得分低於第三名的韓國(平均得分 569 分)與第二名的日本(平均得分 573 分)，不過第二名到第五名的平均得分差異並未達顯著水準，但與第一名的新加坡(平均得分 579 分)則有

顯著的差異 (Mullis et al., 2004, p.388)。總之，臺灣在各主題的表現不管排名第幾(二或三或四)，都是位於第二等，與排名第一來比，差異都達統計上的顯著水準，也就是說從五大主題來看，領先群的五個國家可再細分為兩類。

表 3-2d 國中二年級學生於 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 整體數學成就之趨勢

名次	國家或地區	平均量尺分數	2003與1999的差異	數學成就分布	平均年齡
1	新加坡				
	2003	605 (3.6)			14.3
	1999	604 (6.3)	1 (7.2)		14.4
2	韓國				
	2003	589 (2.2)			14.6
	1999	587 (2.0)	2 (2.9)		14.4
3	香港				
	2003	586 (3.3)			14.4
	1999	582 (4.3)	4 (5.4)		14.2
4	台灣				
	2003	585 (4.6)			14.2
	1999	585 (4.0)	0 (6.0)		14.2
5	日本				
	2003	570 (2.1)			14.4
	1999	579 (1.7)	-9 (2.6)		14.4
6	比利時				
	2003	537 (2.8)			14.1
	1999	558 (3.3)	-21 (4.1)		14.1
7	荷蘭				
	2003	536 (3.8)			14.3
	1999	540 (7.1)	-4 (8.1)		14.2
8*	愛沙尼亞				
	2003	531 (3.0)			15.2
9	匈牙利				
	2003	529 (3.2)			14.5
	1999	532 (3.7)	-2 (4.9)		14.4
10	馬來西亞				
	2003	508 (4.1)			14.3
	1999	519 (4.4)	-11 (6.0)		14.4
	國際平均				
	2003	467 (0.5)			14.5

0 100 200 300 400 500 600 700 800

\* 雖然新加坡、韓國、香港、日本、比利時、荷蘭、匈牙利這七個國家或地區也參加 1995 年國際評比研究的結果，但因為臺灣只參加過 1999 年與 2003 年兩次的國際評比研究，未參加 1995 年的評比研究計劃，因此我們省略掉 2003 年與 1995 年結果的比較與討論。

\* 愛沙尼亞只參加 2003 的評比研究，未參加 1999 的評比研究計劃。

表 3-3 國中二年級學生於 TIMSS 2003 數學各主題成就表現

名次	數學各主題的平均量尺分數									
	數		代數		測量		幾何		統計	
1	新加坡	618 (3.5)	韓國	597 (2.2)	新加坡	611 (3.6)	韓國	598 (2.6)	新加坡	579 (3.2)
2	韓國*	586 (2.1)	新加坡	590 (3.5)	香港	584 (3.3)	香港*	588 (3.6)	日本	573 (1.9)
3	香港*	586 (3.2)	台灣	585 (4.9)	韓國	577 (2.0)	台灣*	588 (5.1)	韓國	569 (2.0)
4	台灣	585 (4.6)	香港	580 (3.2)	台灣	574 (4.4)	日本	587 (2.1)	台灣	568 (3.4)
5	日本	557 (2.3)	日本	568 (2.0)	日本	559 (2.0)	新加坡	580 (3.7)	香港	566 (3.0)
6	比利時*	539 (2.7)	匈牙利	534 (3.1)	荷蘭	549 (3.7)	愛沙尼亞	540 (2.6)	荷蘭	560 (3.1)
7	荷蘭*	539 (3.6)	愛沙尼亞	528 (2.6)	比利時	535 (2.5)	比利時	527 (3.1)	比利時	546 (2.9)
8	匈牙利	529 (3.6)	比利時	523 (2.8)	愛沙尼亞	528 (3.0)	匈牙利★	515 (3.1)	瑞典	539 (2.9)
9	馬來西亞	524 (4.0)	俄羅斯	516 (3.2)	匈牙利	525 (3.1)	拉脫維亞★	515 (3.3)	愛沙尼亞	535 (2.8)
10	愛沙尼亞	523 (3.1)	荷蘭	514 (4.0)	瑞典	512 (2.6)	俄羅斯★	515 (4.2)	蘇格蘭*	531 (3.7)
									澳大利亞*	531 (3.8)
	國際平均	467 (0.5)	國際平均	467 (0.5)	國際平均	467 (0.5)	國際平均	467 (0.5)	國際平均	467 (0.5)

\* 表示有兩個國家的平均量尺分數相同，在排名時將標準差較少的國家或地區排前面。

★ 表示有三個國家的平均量尺分數相同，在進行國家或地區排名時，係按照標準差大小依序排列。

## 二、比較 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 數學各主題成就之趨勢

下列兩個表(表 3-4a 與表 3-4b)是 2003 年的臺灣國中二年級學生和 1999 年的國中二年級學生在分別在 TIMSS 2003 和 TIMSS 1999 這兩次測驗中，整體數學成就以及數學各主題成就，以平均答對率(average percent correct)所呈現出來的趨勢。這兩個表取自於 Mullis 等人(2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (pp.122-123)。

從表 3-4a 來看，整體來說，臺灣國中二年級學生 2003 年在整體數學的平均答對率(69%)較 1999 年的平均答對率(70%)低 1%，但並未達統計上的顯著水準。至於在數的方面 2003 年的表現(70%)也比 1999 年的表現(73%)低 3%，也仍未達統計上的顯著水準。在代數的方面 2003 年的表現(66%)也比 1999 年的表現(68%)低 2%，不過未達統計上的顯著水準。

從領先群的國家來看，2003 年在整體數學的平均答對率大都較 1999 年的平均答對率均降低，臺灣、香港、新加坡的下降未達顯著水準，但日本由 1999 年的 70% 到 2003 年的 66% 退步 4%，則已達統計上的顯著水準。至於韓國，由 1999 年的 71% 到 2003 年的 72% 雖有提升，但仍未達統計上的顯著差異水準。

就表 3-4b 來看，在測量方面 2003 年的表現(61%)也比 1999 年的表現(64%)低 3%，但仍未達統計上的顯著水準。在幾何方面的表現(71%)較 1999 年的表現(72%)

低 1%，並未達統計上的顯著水準。最後在統計方面的表現(79%)也是較 1999 年的表現(80%)低 1%，但仍未達統計上的顯著水準。

若分別從各主題來看，臺灣、香港、新加坡這兩年的表現雖有些許差異，但均未達統計上的顯著水準，但日本則在每個主題都下降且達顯著水準。較特別的是韓國，在代數主題方面來看，由 1999 年的 68% 到 2003 年的 71% 進步 3%，已達統計上的顯著水準；而在統計主題來說，由 1999 年的 82% 到 2003 年的 80% 退步 2%，也達統計上的顯著水準，至於其他三個主題的差異就未達統計上的顯著水準。

## 第三節 國中二年級數學成就的國際基準點

TIMSS 2003 國中二年級數學成就的國際基準點(international benchmark)共分四個等級，各等級國際基準點之說明，係取自 Mullis 等人(2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (p. 62)。

### 一、各等級國際基準點之說明

#### (一) 優級的(advanced)國際基準點—625 分

達到此等級的學生能組織資訊、作推廣、解非例行性(non-routine)的問題，以及從資料做出結論並加以辯護。他們能計算百分率的改變與應用他們數與代數概念與關係的知識去解決問題。學生能解一次聯立方程組，且能建立簡單情境的代數模

型。他們能應用測量與幾何的知識於複雜的問題情境。他們能詮釋種種圖表中所含的數據，這包括內插法(interpolation)與外插法(extrapolation)。

表 3-4a 國中二年級學生於 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 整體、數與代數答對率之趨勢

國家或地區	數學各主題的平均答對率					
	整體答對率趨勢 (79 題)		數答對率趨勢 (25 題)		代數答對率趨勢 (16 題)	
	2003	1999	2003	1999	2003	1999
澳大利亞	52 (1.0)	--	53 (1.0)	--	47 (1.3)	--
比利時	60 (0.7)	64 (0.8) ▽	61 (0.8)	64 (1.0) ▽	52 (0.8)	56 (1.0) ▽
保加利亞	45 (1.0)	53 (1.5) ▽	47 (1.0)	54 (1.5) ▽	43 (1.1)	53 (1.6) ▽
智利	29 (0.6)	29 (0.8)	31 (0.6)	32 (0.9)	23 (0.7)	24 (0.9)
<b>台灣</b>	<b>69 (1.0)</b>	<b>70 (0.9)</b>	<b>70 (1.1)</b>	<b>73 (0.9)</b>	<b>66 (1.2)</b>	<b>68 (1.1)</b>
賽普勒斯	43 (0.4)	46 (0.4) ▽	46 (0.5)	49 (0.5) ▽	38 (0.6)	40 (0.7)
香港	70 (0.7)	71 (1.1)	69 (0.8)	71 (1.2)	68 (0.9)	69 (1.3)
匈牙利	57 (0.9)	59 (0.8)	59 (1.0)	60 (0.9)	56 (1.0)	57 (0.9)
印尼	32 (0.8)	34 (0.8)	35 (0.9)	36 (0.8)	30 (0.8)	32 (0.9)
伊朗	32 (0.5)	35 (0.7) ▽	36 (0.5)	39 (0.7) ▽	29 (0.6)	31 (0.8) ▽
以色列	50 (0.9)	43 (0.9) ▲	52 (0.9)	44 (0.9) ▲	48 (0.9)	42 (1.1) ▲
義大利	47 (0.9)	48 (0.9)	48 (0.9)	49 (0.9)	42 (1.1)	41 (0.9)
日本	66 (0.6)	70 (0.5) ▽	65 (0.7)	70 (0.6) ▽	64 (0.7)	69 (0.7) ▽
約旦	33 (0.8)	36 (0.6) ▽	35 (0.8)	38 (0.7) ▽	31 (0.9)	33 (0.8) ▽
韓國	72 (0.5)	71 (0.5)	73 (0.6)	72 (0.5)	71 (0.6)	68 (0.7) ▲
拉脫維亞	51 (1.0)	51 (0.8)	53 (1.1)	53 (0.9)	48 (1.2)	47 (0.9)
立陶宛	50 (0.7)	47 (1.0) ▲	51 (0.7)	50 (1.1)	46 (0.8)	44 (1.2)
馬其頓	36 (0.7)	38 (0.8)	38 (0.8)	37 (0.9)	35 (0.9)	38 (1.0) ▽
馬來西亞	52 (1.1)	56 (1.2) ▽	57 (1.1)	62 (1.2) ▽	42 (1.0)	46 (1.0) ▽
摩爾多瓦	43 (0.9)	44 (1.0)	47 (1.0)	46 (1.1)	40 (1.0)	41 (1.0)
荷蘭	60 (1.0)	58 (2.0)	60 (1.0)	58 (2.1)	51 (1.1)	51 (2.3)
紐西蘭	48 (1.2)	47 (1.3)	47 (1.2)	47 (1.3)	43 (1.4)	43 (1.4)
菲律賓	27 (0.8)	25 (0.7) ▲	31 (0.8)	30 (0.8)	27 (1.0)	20 (0.9) ▲
羅馬尼亞	45 (1.2)	46 (1.3)	46 (1.1)	46 (1.4)	44 (1.4)	44 (1.5)
俄羅斯	53 (1.0)	55 (1.3)	54 (1.1)	57 (1.4) ▽	52 (1.0)	54 (1.3)
新加坡	74 (1.0)	76 (1.4)	78 (0.9)	80 (1.2)	69 (1.1)	69 (1.6)
斯洛伐克	52 (0.9)	59 (1.1) ▽	55 (1.0)	62 (1.2) ▽	49 (1.0)	55 (1.3) ▽
斯洛維尼亞	50 (0.7)	--	53 (0.7)	--	45 (0.9)	--
南非	18 (0.7)	19 (0.7)	20 (0.7)	22 (0.7)	14 (0.7)	15 (0.7)
突尼西亞	30 (0.4)	39 (0.5) ▽	33 (0.5)	41 (0.5) ▽	26 (0.5)	33 (0.6) ▽
美國	51 (0.9)	50 (0.9)	54 (0.9)	54 (1.0)	50 (1.0)	47 (1.0) ▲
† 英格蘭	49 (1.1)	47 (1.1)	49 (1.1)	47 (1.1)	43 (1.2)	42 (1.2)
<b>國際平均</b>	<b>48 (0.2)</b>	<b>50 (0.2) ▽</b>	<b>50 (0.2)</b>	<b>51 (0.2) ▽</b>	<b>45 (0.2)</b>	<b>46 (0.2) ▽</b>
<b>基準參照區</b>						
印第安那州(美國)	52 (1.3)	52 (1.7)	56 (1.4)	56 (1.8)	49 (1.3)	49 (1.8)
安大略省(加拿大)	55 (0.8)	53 (0.8)	55 (0.9)	56 (1.0)	51 (0.9)	48 (0.9)
魁北克省(加拿大)	61 (0.8)	65 (1.5) ▽	62 (0.9)	65 (1.8)	56 (1.0)	60 (1.2) ▽

▲ 2003顯著高於1999    ▽ 2003顯著低於1999

\* 僅用於1999與2003年評量中皆有出現的題目。四年級資料不適用。

† 學生參與率未滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。

趨勢註：由於涵蓋不同母群，澳大利亞與斯洛維尼亞並未註明1999年數據。韓國2003年比1999和1995年晚測驗，在下個學年初才施測；同樣的，立陶宛1999年比2003和1995年晚施測。

( ) 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

- 表示可比較的資料缺乏。

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

表 3-4b 國中二年級學生於 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 測量、幾何與統計答對率之趨勢

國家或地區	數學各主題的平均答對率					
	測量答對率趨勢 (16 題)		幾何答對率趨勢 (12 題)		統計答對率趨勢 (10 題)	
	2003	1999	2003	1999	2003	1999
澳大利亞	47 (1.2)	--	50 (1.1)	--	71 (1.1)	--
比利時	54 (0.8)	60 (0.8) ▽	61 (0.9)	64 (1.0) ▽	79 (0.7)	81 (0.8)
保加利亞	35 (1.2)	45 (1.5) ▽	50 (0.9)	58 (1.6) ▽	58 (1.1)	62 (1.6) ▽
智利	21 (0.6)	19 (0.8)	30 (0.7)	32 (0.9)	44 (1.0)	45 (1.0)
<b>台灣</b>	<b>61 (1.1)</b>	<b>64 (1.0)</b>	<b>71 (1.0)</b>	<b>72 (0.9)</b>	<b>79 (0.8)</b>	<b>80 (0.7)</b>
賽普勒斯	34 (0.6)	40 (0.6) ▽	45 (0.5)	47 (0.6) ▽	61 (0.7)	61 (1.0)
香港	66 (0.9)	66 (1.2)	73 (0.8)	72 (1.1)	76 (0.6)	78 (0.9)
匈牙利	51 (1.0)	53 (1.0)	55 (1.0)	55 (1.1)	69 (1.0)	71 (0.9)
印尼	21 (0.8)	22 (0.8)	36 (0.8)	37 (1.0)	47 (1.1)	47 (1.1)
伊朗	20 (0.5)	22 (0.8)	36 (0.6)	39 (0.8) ▽	46 (0.8)	49 (1.0) ▽
以色列	39 (0.9)	32 (0.9) ▲	51 (1.1)	44 (0.9) ▲	65 (1.1)	59 (1.1) ▲
義大利	43 (1.0)	44 (1.0)	46 (1.0)	47 (1.0)	64 (0.9)	64 (1.2)
日本	58 (0.7)	63 (0.7) ▽	74 (0.6)	75 (0.6) ▽	76 (0.5)	79 (0.5) ▽
約旦	23 (0.8)	27 (0.8) ▽	37 (0.8)	41 (0.7) ▽	46 (1.1)	49 (0.7)
韓國	63 (0.7)	64 (0.6)	75 (0.6)	74 (0.6)	80 (0.4)	82 (0.4) ▽
拉脫維亞	38 (1.0)	40 (1.1)	57 (1.2)	59 (1.0)	67 (1.4)	63 (1.0) ▲
立陶宛	38 (0.8)	34 (1.2) ▲	54 (0.8)	49 (1.3) ▲	68 (0.8)	64 (1.2) ▲
馬其頓	27 (0.9)	29 (1.0)	39 (0.7)	42 (1.0) ▽	49 (1.0)	48 (1.0)
馬來西亞	45 (1.3)	51 (1.4) ▽	51 (1.2)	53 (1.3)	67 (1.0)	68 (1.0)
摩爾多瓦	36 (1.1)	37 (1.3)	46 (1.3)	47 (1.2)	49 (1.0)	50 (1.1)
荷蘭	58 (1.2)	56 (2.0)	57 (1.2)	58 (1.7)	79 (1.0)	75 (2.4)
紐西蘭	42 (1.5)	42 (1.5)	49 (1.3)	48 (1.3)	66 (1.4)	65 (1.4)
菲律賓	18 (0.8)	15 (0.6) ▲	25 (0.7)	25 (0.8)	40 (0.9)	39 (0.9)
羅馬尼亞	39 (1.4)	40 (1.4)	45 (1.3)	48 (1.3)	55 (1.4)	54 (1.3)
俄羅斯	44 (1.2)	47 (1.6)	56 (1.1)	58 (1.5)	64 (1.2)	65 (1.3)
新加坡	74 (1.1)	76 (1.6)	71 (1.1)	73 (1.6)	79 (0.8)	81 (1.2)
斯洛伐克	44 (1.1)	53 (1.5) ▽	53 (1.0)	61 (1.2) ▽	64 (1.0)	71 (1.1) ▽
斯洛維尼亞	42 (0.9)	--	50 (0.9)	--	67 (0.9)	--
南非	12 (0.7)	13 (0.6)	19 (0.8)	21 (0.8)	29 (1.1)	30 (0.9)
突尼西亞	20 (0.5)	32 (0.7) ▽	34 (0.6)	46 (0.6) ▽	39 (0.6)	52 (0.7) ▽
美國	42 (1.0)	40 (1.1)	45 (0.9)	44 (1.0)	72 (0.8)	68 (0.9) ▲
¶ 英格蘭	45 (1.3)	43 (1.3)	50 (1.3)	47 (1.3) ▲	69 (1.3)	66 (1.4)
<b>國際平均</b>	<b>41 (0.2)</b>	<b>42 (0.2) ▽</b>	<b>50 (0.2)</b>	<b>51 (0.2) ▽</b>	<b>62 (0.2)</b>	<b>62 (0.2)</b>
<b>基準參照區</b>						
印第安那州(美國)	42 (1.7)	43 (2.0)	44 (1.7)	44 (1.9)	72 (1.3)	72 (1.9)
安大略省(加拿大)	47 (0.9)	45 (1.1)	56 (1.1)	52 (1.0) ▲	75 (0.8)	71 (0.9) ▲
魁北克省(加拿大)	54 (1.1)	60 (2.0) ▽	64 (0.9)	68 (2.0)	74 (0.6)	77 (1.4) ▽

▲ 2003顯著高於1999 ▽ 2003顯著低於1999

\* 僅用於1999與2003年評量中皆有出現的題目。四年級資料不適用。

¶ 學生參與率未滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。

趨勢註：由於涵蓋不同母群，澳大利亞與斯洛維尼亞並未註明1999年數據。韓國2003年比1999和1995年晚測驗，在下個學年初才施測；同樣的，立陶宛1999年比2003和1995年晚施測。

() 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

- 表示可比較的資料缺乏。

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

範例一：

下面三個圖形都被分割成一些全等的小三角形。



圖 1

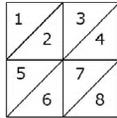


圖 2

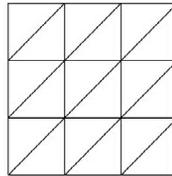


圖 3

- A. 請完成下表。首先，請填入圖 3 中那些全等小三角形的數目。接著，如果依照這些圖的規律畫第 4 個圖，請填入圖 4 個全等小三角形的數目。

圖	小三角形的數量
1	2
2	8
3	
4	

- B. 依照這些圖的規律繼續畫到第 7 個圖，圖 7 有幾個全等的小三角形？

答：\_\_\_\_\_

- C. 若依照此規則畫到第 50 個圖，請不要畫出第 50 個圖，也不要一個個數其包含的全等小三角形。請找出圖 50 中全等小三角形的數目，並解釋你如何得到答案。

排序	國家或地區	正確答題率(%)
1	臺灣	49 (2.0)
2	韓國	48 (1.8)
3	香港	45 (2.0)
4	新加坡	44 (2.0)
5	日本	44 (2.1)
6	荷蘭	36 (2.4)
7	澳大利亞	26 (2.7)
8	匈牙利	24 (2.1)
9	蘇格蘭	22 (2.2)
10	比利時	21 (1.3)
國際平均		14 (0.2)

範例一是在從所給的一系列圖形與數據去尋求規律性。臺灣學生在範例一的答對率是 49%，排名第 1 是相當亮麗。這裡的內容對應的國民中小學九年一貫課程暫行綱要(教育部，民 90)是國一的代數能力指標「A-3-7 能察覺數量模式與數量模

式之間的關係。」在當時大多數的國一課本，都編有一章是討論「數型關係」，例如康軒版的國一下(洪有情等人，民 92)第 8 章就是「數形關係」或翰林版國一下(朱建正等人，民 92)第 7 章就是數型的關係。

## 範例二：

貝蒂、英明和小玉剛搬到瑞蘭市，他們都想安裝電話。他們從電話公司拿到兩種不同通話費率方案的資料。

他們必須每個月付電話費，且他們每分鐘通話的費率是不同的。費率的計算是和他們在白天或晚上使用電話的時間，以及他們所選擇付費的方案有關。

兩個方案都包含免費通話時間。底下表格是兩種方案的細節

方案	月租費	每分鐘費率		每月免費通話時間(分鐘)
		白天 (上午 8 點至下午 6 點)	晚上 (下午 6 點 至隔天上午 8 點)	
方案 A	20 元	3 元	1 元	180
方案 B	15 元	2 元	2 元	120

貝蒂每月通話不超過 2 小時，哪一個方案對她來說較便宜？

較便宜的方案 \_\_\_\_\_

請依據兩個方案的月租費和每月免費通話時間來解釋你的答案。

排序	國家或地區	正確答題率(%)
1	日本	49 (2.2)
2	澳大利亞	44 (2.2)
3	愛沙尼亞	44 (2.1)
4	韓國	40 (1.7)
5	新加坡	40 (1.7)
6	匈牙利	39 (2.2)
7	比利時	38 (1.9)
:	:	:
:	:	:
18	臺灣	27 (1.8)
國際平均		21 (0.3)

範例二是在測驗學生解讀表格，並利用它來獲得結論或對所做結論提供理由。臺灣國中二年級學生在範例二的答對率只有 27%，排名第 18，表現顯然不太好。其實最近臺灣行動電話的使用相當普及，學生應該是對費率的計算是相當熟悉才對，但事實上中小學生由於尚無謀生能力，且打工不多，因此他們所使用的行動電話大都是父母提供，而且每個月的行動電話費用也是由父母繳納居多，因此對於費率的計算，國二學生其實不太清楚。

與知識應用於各式各樣有相當複雜度的情境中。他們能利用排序、找出關係，以及使用分數與小數的計算去解文字題，會做負數的計算，以及解多步驟的文字題(包括正整數的比例式)。學生能解簡單的代數題，這其中包括代數式的求值、解一次聯立方程組、以及利用公式去求一個變數的值。學生也能找出簡單幾何圖形的面積與體積，並利用幾何性質的知識去解決問題。他們能解機率的問題，並對種種圖表中所含的數據加以詮釋。

## (二) 高級的(high)國際基準點—550 分

達到此等級的學生能將他們的了解

範例三是在測驗學生利用自然數除以單位分數的計算，去解一步驟的應用問題，臺灣學生在範例三的答對率是 75%，

範例三：

一個杓子可以裝 $\frac{1}{5}$ 公斤的麵粉，那麼一個袋子要裝 6 公斤 的麵粉，需要幾杓子？  答：_____	排序	國家或地區	正確答題率(%)
	1	新加坡	79 (1.9)
	2	香港	76 (1.8)
	3	臺灣	75 (1.9)
	4	荷蘭	74 (2.1)
	5	韓國	68 (1.5)
	6	日本	62 (1.8)
	7	比利時	62 (2.2)
	8	瑞典	60 (1.9)
	9	澳大利亞	53 (2.6)
	10	美國	52 (1.7)
國際平均		38 (0.3)	

排名第 3 是相當不錯。這裡的內容對應的國民中小學九年一貫課程暫行綱要(教育部, 民 90)是國一的數能力指標「N-3-7 能用分數倍的概念, 整合以分數為除數的包含除和等分除的運算格式。」在當時大多數的國一課本, 都編有一章是討論「分數的除法」, 例如康軒版的國一下(洪有情等人, 民 92)第 3 章就是「分數的除法與四則運算」。

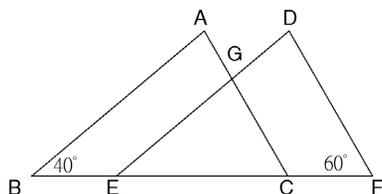
範例四是在測驗學生使否會利用全等三角形的性質去找出一個角的角度。臺灣學生在範例四的答對率是 73%, 排名第 5 也是相當不錯。這裡的內容在國民中小學九年一貫課程暫行綱要(教育部, 民 90)並未找到一個明確的能力指標與此題內容對應。有些書局的編輯一例如翰林版(朱建正等人, 民 93)是將三角形的全等性質對應到能力指標「S-4-9 能根據直尺、圓規

操作過程的敘述, 完成尺規作圖。」有些書局的編輯一例如康軒版(洪有情等人, 民 93) 就不只對應到 S-4-9, 還對應到其他的能力指標如「S-4-1 能根據給定的性質作局部推理」。南一版(陳冒海等人, 民 94) 則除了對應到 S-4-1、S-4-9 之外, 還對應到其他的能力指標如「S-4-2 能非形式地辨識敘述及其逆敘述間的不同」、與「S-4-6 能利用垂直平分的概念檢驗對稱軸」。

而最重要的是這些全等內容的出現, 大都將三角形全等的內容安排到國三上學期, 例如康軒版、南一初版, 而翰林版雖安排在國中二年級下學期, 但 TIMSS 2003 在臺灣施測時間是在 05/19~06/06 之間, 因此大多數國中二年級的受測學生尚未正式學習過這些內容, 因此答對率 73% 應該算是非常好的結果。

## 範例四：

如圖所示，三角形 ABC 與三角形 DEF 全等，且已知  $\overline{BC} = \overline{EF}$



請問角 EGC 是多少度？

- (A)  $20^\circ$   
 (B)  $40^\circ$   
 (C)  $60^\circ$   
 \*(D)  $80^\circ$   
 (E)  $100^\circ$

排序	國家或地區	正確答題率(%)
1	韓國	84 (1.4)
2	香港	81 (1.6)
3	日本	80 (1.4)
4	新加坡	79 (1.6)
5	臺灣	73 (1.9)
6	愛沙尼亞	67 (2.0)
7	比利時	66 (1.7)
8	立陶宛	63 (2.2)
9	保加利亞	60 (2.6)
10	以色列	57 (2.7)
國際平均		46(0.3)

### (三) 中級的(intermediate)國際基準點一 475 分

在此等級的學生能應用一些基本的數學知識於簡單的情況。他們能解使用加、減或乘一個步驟的文字題，所使用的數字限定於正整數(whole number)與小數。他們能找出普通分數的表徵與比較分

數的大小。他們了解簡單的代數關係與解一元一次方程式。他們了解三角形的性質與一些簡單幾何概念如對稱(symmetry)與旋轉(rotation)。他們認清基本機率的觀念。他們能報讀與詮釋地圖、比例尺、以及一些圖表。

## 範例五：

小愛在賽跑中跑了 49.86 秒。小英在同場比賽中跑了 52.30 秒。小英比小愛多花了多少時間？

- \* (A) 2.44 秒  
 (B) 2.54 秒  
 (C) 3.56 秒  
 (D) 3.76 秒

排序	國家或地區	正確答題率(%)
1	新加坡	88 (1.0)
2	韓國	87 (1.1)
3	馬來西亞	81 (1.4)
4	荷蘭	81 (2.0)
5	匈牙利	80 (1.9)
6	臺灣	80 (1.6)
7	日本	78 (1.6)
8	俄羅斯	76 (1.8)
9	香港	75 (1.6)
10	斯洛伐克	74 (2.1)
國際平均		61(0.3)

範例六：

若  $\frac{12}{n} = \frac{36}{21}$ ，則  $n$  等於多少？

- Ⓐ 3
- \*Ⓑ 7
- Ⓒ 36
- Ⓓ 63

排序	國家或地區	正確答題率(%)
1	新加坡	93 (0.7)
2	韓國	89 (0.9)
3	香港	88 (1.2)
4	比利時	86 (1.4)
5	荷蘭	85 (1.8)
6	馬來西亞	83 (1.5)
7	臺灣	83 (1.5)
8	美國	80 (1.1)
9	日本	79 (1.6)
10	匈牙利	79 (1.7)
	蘇格蘭	79 (1.9)
國際平均		65 (0.3)

範例五是在測驗學生使否會利用兩位小數的減法去解一道應用題。臺灣學生在範例五的答對率是 80%，排名第 6 也是相當好。這裡的內容對應的國民中小學九年一貫課程暫行綱要(教育部，民 90)是國二的代數能力指標「N-3-5 能延伸小數的認識到三位以上(小數)，並解決生活中與小數有關的加、減、乘、除問題。」它是屬於第三階段國小六年級的指標，也有相當多解決類似問題的經驗，因此學生的表現還算不錯。

範例六是在測驗學生使否會解一個比例式中，其中有一個未知數的問題。其實它化簡之後就是一個未知數  $n$  的一元一次方程式。臺灣學生在範例六的答對率是 83%，排名第 7 也還是相當好。這裡的內

容對應的國民中小學九年一貫課程暫行綱要(教育部，民 90)應是國二的代數能力指標「A-4-1 能利用等量公理解從生活情境中列出的一元一次方程式。」它是屬於第四階段的指標。這個主題大都規劃在國中二年級上學期進行，也就是學生剛學過不久。此外有些版本在國一下時，爲了對應另一個相關的能力指標「N-3-21 能在情境中理解等量公理」，有一些課本的內容也已經安排有相當程度的學習，因此表現的結果還不差。

**(四)初級的(low)國際基準點—400 分**

在此等級的學生則有一些基本的數學知識，例如學生不使用電算器會作一些有關自然數的基本計算。

## 範例七：

下列哪一個數最接近 10？		
(A) 0.10 *(B) 9.99 (C) 10.10 (D) 10.90		
排序	國家或地區	正確答題率(%)
1	荷蘭	97 (1.0)
2	瑞典	96 (1.1)
3	愛沙尼亞	96 (1.2)
4	新加坡	95 (1.1)
5	立陶宛	95 (1.0)
6	比利時	94 (1.4)
7	韓國	94 (1.2)
:	:	:
:	:	:
18	臺灣	89 (1.5)
	國際平均	77 (0.3)

範例七則是要求學生從一些兩位小數當中，選出一個，最靠近所給定的自然數。此題臺灣的國中二年級學生表現並不理想，雖然學生答對率高達 89%，但卻是排名第 18。這個題材根據九年一貫課程暫行綱要來看，是對應「N-3-7 能用近似值描述具體的量，並說出誤差」，應該是在國一時該學到的。不過學生在國一時所學的內容，主要是求一個數或一個量的近似值，或者是一個近似值反過來求實際值的範圍，學生並不是很熟悉範例七這種問題的問法，我想這是學生在此題表現排名較差的原因。

## 二、國中二年級學生數學成就達到各等級國際基準點人數百分比

表 3-5 的結果係取自 Mullis 等人(2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (p. 64)。我們由這個表可以瞭解每一個國家的學生，落在不同的國際基準點的分配情形(以%表示)。

乍看之下，臺灣的排序是第二位，表現相當不錯！但它排序的方式是按優級的百分比高低來排的。若從第二欄來看，臺灣學生達到高級以上程度的人數百分比，就滑落到第四位。若從第三欄來看，臺灣學生達到中級以上程度的人數百分比，就滑落到第五位。若再從第四欄來看，臺灣學生達到初級以上程度的人數百分比，就滑落到第七位。換句話說，臺灣學生仍有相當比例的學生是有學習困難。

若將領先群國家的資料，再重新整理，找出達到各基準點等級的人數百分比，可得表 3-6。然後我們從初級的人數倒過來往上累積去看的話，臺灣在中級以下(含中級、初級、未達 400)佔 34%，比新加坡的 23%、韓國的 30%、香港的 27%還差，只比排名第五的日本(38%)好一點。若只就初級(含初級、未達 400)以下來看，臺灣有 15%，新加坡有 7%，韓國有 10%、香港有 7%，連日本也都只有 12%。相較於領先群的其他國家而言，顯然臺灣的國

表 3-5 國中二年級學生數學成就達到各等級國際基準點人數百分比

國家或地區	達到各級國際基準點的學生人數百分比	優級 (625)	高級 (550)	中級 (475)	初級 (400)
新加坡		44 (2.0)	77 (2.0)	93 (1.0)	99 (0.2)
<b>台灣</b>		<b>38 (2.0)</b>	<b>66 (1.8)</b>	<b>85 (1.2)</b>	<b>96 (0.6)</b>
↓ 韓國		35 (1.3)	70 (1.0)	90 (0.5)	98 (0.3)
† 香港		31 (1.6)	73 (1.8)	93 (1.3)	98 (0.6)
日本		24 (1.0)	62 (1.2)	88 (0.6)	98 (0.2)
匈牙利		11 (1.0)	41 (1.9)	75 (1.6)	95 (0.8)
† 荷蘭		10 (1.5)	44 (2.5)	80 (2.0)	97 (0.8)
比利時		9 (0.9)	47 (1.9)	82 (1.2)	95 (0.9)
愛沙尼亞		9 (0.8)	39 (1.9)	79 (1.4)	97 (0.5)
斯洛伐克		8 (0.8)	31 (1.7)	66 (1.7)	90 (1.1)
澳大利亞		7 (1.1)	29 (2.4)	65 (2.3)	90 (1.4)
‡ 美國		7 (0.7)	29 (1.6)	64 (1.6)	90 (1.0)
<b>國際平均</b>		<b>7 (0.1)</b>	<b>23 (0.2)</b>	<b>49 (0.2)</b>	<b>74 (0.2)</b>
馬來西亞		6 (1.0)	30 (2.4)	66 (2.1)	93 (0.9)
俄羅斯		6 (0.8)	30 (1.8)	66 (1.8)	92 (0.9)
2 以色列		6 (0.6)	27 (1.5)	60 (1.8)	86 (1.2)
拉脫維亞		5 (0.7)	29 (1.5)	68 (1.7)	93 (0.8)
1 立陶宛		5 (0.6)	28 (1.2)	63 (1.4)	90 (0.8)
紐西蘭		5 (1.3)	24 (2.7)	59 (2.5)	88 (1.7)
† 蘇格蘭		4 (0.6)	25 (2.1)	63 (2.4)	90 (1.1)
羅馬尼亞		4 (0.6)	21 (1.8)	52 (2.2)	79 (1.7)
1 塞爾維亞		4 (0.4)	21 (1.1)	52 (1.4)	80 (0.9)
瑞典		3 (0.5)	24 (1.2)	64 (1.5)	91 (1.0)
斯洛維尼亞		3 (0.5)	21 (1.0)	60 (1.3)	90 (0.9)
義大利		3 (0.6)	19 (1.5)	56 (1.7)	86 (1.2)
保加利亞		3 (0.7)	19 (1.8)	51 (2.1)	82 (1.6)
亞美尼亞		2 (0.3)	21 (1.3)	54 (1.5)	82 (1.0)
賽普勒斯		1 (0.2)	13 (0.7)	45 (1.0)	77 (1.0)
摩爾多瓦		1 (0.3)	13 (1.2)	45 (2.1)	77 (1.7)
2 馬其頓		1 (0.2)	9 (1.0)	34 (1.7)	66 (1.7)
約旦		1 (0.2)	8 (1.0)	30 (1.9)	60 (1.9)
1 印尼		1 (0.2)	6 (0.7)	24 (1.7)	55 (2.4)
埃及		1 (0.2)	6 (0.5)	24 (1.2)	52 (1.7)
挪威		0 (0.2)	10 (0.6)	44 (1.6)	81 (1.2)
黎巴嫩		0 (0.1)	4 (0.6)	27 (1.8)	68 (1.9)
巴勒斯坦		0 (0.1)	4 (0.4)	19 (1.2)	46 (1.5)
伊朗		0 (0.2)	3 (0.4)	20 (1.1)	55 (1.4)
智利		0 (0.1)	3 (0.4)	15 (1.2)	41 (1.8)
菲律賓		0 (0.1)	3 (0.6)	14 (1.7)	39 (2.7)
巴林		0 (0.0)	2 (0.2)	17 (0.7)	51 (1.1)
南非		0 (0.1)	2 (0.6)	6 (1.3)	10 (1.8)
突尼西亞		0 (0.0)	1 (0.3)	15 (1.1)	55 (1.6)
1 ‡ 摩洛哥		0 (0.0)	1 (0.2)	10 (0.9)	42 (1.6)
波札那		0 (0.0)	1 (0.2)	7 (0.7)	32 (1.5)
沙烏地阿拉伯		0 (0.1)	0 (0.1)	3 (0.6)	19 (1.7)
迦納		0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.5)	9 (1.3)
† 英格蘭		5 (1.0)	26 (2.8)	61 (2.9)	90 (1.5)
<b>基準參照區</b>					
巴斯克地區(西班牙)		1 (0.3)	16 (1.5)	58 (2.2)	91 (1.0)
印第安那州(美國)		5 (1.5)	27 (3.2)	68 (2.5)	94 (1.0)
安大略省(加拿大)		6 (0.7)	34 (1.8)	75 (1.7)	97 (0.5)
魁北克省(加拿大)		8 (1.4)	45 (2.2)	88 (1.1)	99 (0.2)

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

† 僅在包含替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。  
 ‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。  
 † 學生參與率未滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。  
 1 國家受測學生母群體並未全部涵蓋國際要求的母群體。(詳見國際報告 Exhibit A.6)。  
 2 國家定義母群體涵蓋低於90%的國家要求母群體。(詳見國際報告 Exhibit A.6)。  
 ↓ 韓國與其他國家測驗同一群學生，但2003年較晚，是在下個學年初才測驗。  
 () 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有一致。

表 3-6 領先群各國達到各等級的人數百分比

基 準 點 等 級 國 家	優 級 (625)	高 級 (550)	中 級 (475)	初 級 (400)	未 達 400
新加坡	44	33	16	6	1
臺灣	38	28	19	11	4
韓國	35	35	20	8	2
香港	31	42	20	5	2
日本	24	38	26	10	2

中二年級學生中，有為數不少的一群是拒絕數學或學習遲緩的學生。在國小四年級只有 7%的學生是落在初級以下(見本書第五章，p. 133)，為什麼到國中二年級，初級以下的學生比例居然提升到 15%？這個比例到底是逐年提升，還是有跳躍的現象呢？要如何去幫助這一群學生？這些都是值得我們再進一步去深思與探索的問題。

### 三、TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 數學成就的國際標竿之趨勢

表 3-7a 是顯示國中二年級學生數學成就達到優級與高級國際標竿人數百分比的趨勢，而表 3-7b 則是顯示國中二年級學生數學成就達到中級與初級國際標竿人數百分比的趨勢。這兩個表出自 Mullis 等人(2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (pp. 66-67)。

若將領先群國家的資料，再重新整理，找出達到各基準點等級的人數百分比，可得到表 3-8。2003 年與 1999 年領先群各國達到各等級的人數百分比變化都不大，大部份都是相差一、二個百分點，只有日本的優級人數百分比，由 1999 年的 29%到 2003 年的 24%，總共降低 5%是這

些國家當中，最大的改變。另外，臺灣在中級以下(含中級、低級、未達 400)從 1999 年 33%提升到 2003 年的 34%，反觀新加坡 1999 年的 23%到 2003 年維持不變，韓國則是維持 1999 年的 30%、香港則從 1999 年的 30%，降到 2003 年的 27%，只比排名第五也是增加的日本好一點—從 1999 年的 34%到 2003 年的 38%。

## 第四節 國中二年級學生數學成就的性別差異

### 一、TIMSS 2003 國中二年級學生數學男女成就表現

表 3-9 是取自 Mullis 等人(2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics (p. 48)。就 2003 年臺灣的國中二年級學生數學的平均得分而言，女生(589 分)雖然比男生(582 分)略高，但並未達統計上的顯著水準。至於領先群中的日本與韓國男生的平均得都比女生高，而香港則是女生比男生高，但均未有顯著差異。最特別的是新加坡女生的平均得分比男生高，且其差異性已達統計上的顯著水準。

### 二、比較 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 之男女數學成就趨勢

表 3-10 是 TIMSS 2003 和 TIMSS 1999 國中二年級學生數學男女成就趨勢，出自於 Mullis 等人(2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (p. 50)。

相較於 1999 年的平均得分，在 2003

表 3-7a TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 國中二年級數學成就達到優級與高級國際基準點人數百分比的趨勢

國家或地區	優級國際基準點(625)			高級國際基準點(550)		
	2003學生人數百分比	1999學生人數百分比	1995學生人數百分比	2003學生人數百分比	1999學生人數百分比	1995學生人數百分比
新加坡	44 (2.0)	42 (3.5)	40 (2.9)	77 (2.0)	77 (2.6)	84 (1.8) ▽
<b>台灣</b>	<b>38 (2.0)</b>	<b>37 (1.6)</b>	◇ ◇	<b>66 (1.8)</b>	<b>67 (1.5)</b>	◇ ◇
韓國	35 (1.3)	32 (0.9)	31 (1.1) ▲	70 (1.0)	70 (1.0)	67 (1.0)
香港	31 (1.6)	28 (2.1)	23 (2.4) ▲	73 (1.8)	70 (2.3)	65 (3.2) ▲
日本	24 (1.0)	29 (0.9) ▽	29 (1.0) ▽	62 (1.2)	66 (1.0) ▽	67 (0.8) ▽
匈牙利	11 (1.0)	13 (1.2)	10 (0.8)	41 (1.9)	43 (1.9)	40 (1.6)
荷蘭	10 (1.5)	11 (2.0)	9 (1.9)	44 (2.5)	47 (4.1)	41 (3.1)
比利時	9 (0.9)	19 (1.5) ▽	15 (1.5) ▽	47 (1.9)	57 (1.7) ▽	54 (3.0) ▽
斯洛伐克	8 (0.8)	11 (1.2) ▽	11 (1.2) ▽	31 (1.7)	42 (2.3) ▽	43 (1.6) ▽
澳大利亞	7 (1.1)	--	7 (1.0)	29 (2.4)	--	33 (1.8)
美國	7 (0.7)	7 (1.0)	4 (0.7) ▲	29 (1.6)	30 (1.6)	26 (2.0)
俄羅斯	6 (0.8)	12 (1.6) ▽	9 (1.2) ▽	30 (1.8)	39 (2.8) ▽	38 (3.1) ▽
以色列	6 (0.6)	4 (0.5) ▲	--	27 (1.5)	19 (1.3) ▲	--
馬來西亞	6 (1.0)	10 (1.2) ▽	◇ ◇	30 (2.4)	36 (2.4)	◇ ◇
立陶宛	5 (0.6)	3 (0.6) ▲	2 (0.5) ▲	28 (1.2)	18 (2.0) ▲	17 (1.5) ▲
紐西蘭	5 (1.3)	6 (1.1)	6 (1.0)	24 (2.7)	26 (2.4)	28 (2.2)
拉脫維亞	5 (0.9)	6 (0.8)	4 (0.7)	27 (1.7)	28 (1.8)	22 (1.4) ▲
羅馬尼亞	4 (0.6)	4 (0.9)	4 (0.6)	21 (1.8)	20 (2.0)	21 (1.6)
蘇格蘭	4 (0.6)	◇ ◇	5 (1.4)	25 (2.1)	◇ ◇	24 (2.7)
保加利亞	3 (0.7)	9 (2.1) ▽	17 (2.0) ▽	19 (1.8)	32 (3.0) ▽	40 (2.8) ▽
瑞典	3 (0.5)	◇ ◇	12 (1.1) ▽	24 (1.2)	◇	46 (2.4) ▽
斯洛維尼亞	3 (0.5)	--	4 (0.7)	21 (1.0)	--	22 (1.3)
義大利	3 (0.6)	4 (0.6)	--	19 (1.5)	21 (1.5)	--
賽普勒斯	1 (0.2)	2 (0.4) ▽	3 (0.4) ▽	13 (0.7)	19 (0.9) ▽	19 (1.0) ▽
摩爾多瓦	1 (0.3)	3 (0.6) ▽	◇ ◇	13 (1.2)	18 (1.6) ▽	◇ ◇
馬其頓	1 (0.2)	2 (0.4) ▽	◇ ◇	9 (1.0)	13 (1.0) ▽	◇ ◇
約旦	1 (0.2)	3 (0.5) ▽	◇ ◇	8 (1.0)	12 (1.0) ▽	◇ ◇
印尼	1 (0.2)	2 (0.3) ▽	◇ ◇	6 (0.7)	8 (0.9)	◇ ◇
挪威	0 (0.2)	◇ ◇	4 (0.4) ▽	10 (0.6)	◇ ◇	26 (1.3) ▽
伊朗	0 (0.2)	1 (0.2)	0 (0.2)	3 (0.4)	6 (0.9) ▽	4 (0.6)
智利	0 (0.1)	1 (0.4)	◇ ◇	3 (0.4)	4 (1.1)	◇ ◇
南非	0 (0.1)	0 (0.1)	--	2 (0.6)	1 (0.5)	--
菲律賓	0 (0.1)	0 (0.1)	◇ ◇	3 (0.6)	1 (0.6)	◇ ◇
突尼西亞	0 (0.0)	0 (0.1)	◇ ◇	1 (0.3)	5 (0.5) ▽	◇ ◇
■ 英格蘭	5 (1.0)	6 (0.8)	6 (1.0)	26 (2.8)	25 (2.0)	27 (1.5)
<b>國際平均</b>	<b>8 (0.2)</b>	<b>10 (0.2) ▽</b>	<b>11 (0.3) ▽</b>	<b>28 (0.3)</b>	<b>31 (0.3) ▽</b>	<b>37 (0.4) ▽</b>
<b>基準參照區</b>						
印第安那州(美國)	5 (1.5)	7 (1.6)	◇ ◇	27 (3.2)	32 (3.9)	◇ ◇
安大略省(加拿大)	6 (0.7)	6 (0.8)	3 (0.4) ▲	34 (1.8)	32 (1.8)	26 (1.7) ▲
魁北克省(加拿大)	8 (1.4)	18 (4.4) ▽	14 (2.8)	45 (2.2)	60 (3.5) ▽	54 (4.2)

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

▲ 2003 顯著較高    ▽ 2003 顯著較低

■ 無法滿足學生參與率的規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9).  
 趨勢註：由於涵蓋不同母群，澳大利亞、拉脫維亞、摩洛哥與斯洛維尼亞並未註明1999年數據；而以色列、義大利、拉脫維亞與南非則未註明1995年數據。韓國2003年比1999和1995年晚測驗，在下個學年初才施測；同樣的，立陶宛1999年比2003和1995年晚施測。  
 ( ) 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。  
 - 破折號表示可以比較的資料無法取得。  
 ◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

表 3-7b TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 國中二年級學生數學成就達到中級與初級國際標準人數百分比的趨勢

國家或地區	中級國際基準點(475)			初級國際基準點(400)		
	2003學生人數百分比	1999學生人數百分比	1995學生人數百分比	2003學生人數百分比	1999學生人數百分比	1995學生人數百分比
新加坡	93 (1.0)	94 (1.2)	98 (0.4) ▽	99 (0.2)	99 (0.3)	100 (0.0) ▽
<b>臺灣</b>	<b>85 (1.2)</b>	<b>85 (1.0)</b>	◇ ◇	<b>96 (0.6)</b>	<b>95 (0.5)</b>	◇ ◇
韓國	90 (0.5)	91 (0.5)	89 (0.7) ▲	98 (0.3)	99 (0.2)	97 (0.4)
香港	93 (1.3)	92 (1.3)	88 (2.1)	98 (0.6)	98 (0.6)	96 (1.1)
日本	88 (0.6)	90 (0.5) ▽	91 (0.5) ▽	98 (0.2)	98 (0.2)	98 (0.2)
匈牙利	75 (1.6)	75 (1.5)	74 (1.6)	95 (0.8)	93 (1.0)	94 (0.9)
荷蘭	80 (2.0)	82 (3.4)	78 (2.9)	97 (0.8)	96 (1.5)	95 (1.6)
比利時	82 (1.2)	86 (1.2) ▽	85 (2.7)	95 (0.9)	97 (0.6) ▽	96 (1.2)
斯洛伐克	66 (1.7)	79 (1.7) ▽	79 (1.3) ▽	90 (1.1)	96 (0.6) ▽	96 (0.6) ▽
澳大利亞	65 (2.3)	--	68 (1.7)	90 (1.4)	--	90 (1.0)
美國	64 (1.6)	62 (1.8)	61 (2.4)	90 (1.0)	87 (1.1) ▲	86 (1.5) ▲
俄羅斯	66 (1.8)	73 (2.7) ▽	73 (2.4) ▽	92 (0.9)	93 (1.4)	93 (1.1)
以色列	60 (1.8)	49 (1.9) ▲	--	86 (1.2)	76 (2.0) ▲	--
馬來西亞	66 (2.1)	70 (2.1)	◇ ◇	93 (0.9)	93 (0.9)	◇ ◇
立陶宛	63 (1.4)	53 (2.3) ▲	50 (2.3) ▲	90 (0.8)	85 (1.8) ▲	81 (1.7) ▲
紐西蘭	59 (2.5)	57 (2.5)	64 (2.2)	88 (1.7)	84 (1.5)	89 (1.4)
拉脫維亞	66 (2.2)	65 (1.9)	57 (1.8) ▲	92 (1.1)	91 (0.9)	87 (1.4) ▲
羅馬尼亞	52 (2.2)	51 (2.6)	52 (2.2)	79 (1.7)	79 (2.1)	79 (1.6)
蘇格蘭	63 (2.4)	◇ ◇	60 (2.6)	90 (1.1)	◇ ◇	87 (1.4)
保加利亞	51 (2.1)	67 (2.5) ▽	69 (2.4) ▽	82 (1.6)	90 (1.2) ▽	90 (1.1) ▽
瑞典	64 (1.5)	◇ ◇	81 (1.8) ▽	91 (1.0)	◇ ◇	96 (0.8) ▽
斯洛維尼亞	60 (1.3)	--	60 (1.8)	90 (0.9)	--	90 (0.9)
義大利	56 (1.7)	53 (2.1)	--	86 (1.2)	82 (1.6)	--
賽普勒斯	45 (1.0)	53 (1.2) ▽	51 (1.3) ▽	77 (1.0)	82 (0.9) ▽	77 (1.0)
摩爾多瓦	45 (2.1)	47 (2.1)	◇ ◇	77 (1.7)	79 (1.7)	◇ ◇
馬其頓	34 (1.7)	40 (1.9) ▽	◇ ◇	66 (1.7)	70 (1.8)	◇ ◇
約旦	30 (1.9)	33 (1.6)	◇ ◇	60 (1.9)	61 (1.4)	◇ ◇
印尼	24 (1.7)	23 (1.4)	◇ ◇	55 (2.4)	50 (2.1)	◇ ◇
挪威	44 (1.6)	◇ ◇	64 (1.3) ▽	81 (1.2)	◇ ◇	90 (0.9) ▽
伊朗	20 (1.1)	26 (1.9) ▽	24 (1.9) ▽	55 (1.4)	61 (1.6) ▽	59 (1.8) ▽
智利	15 (1.2)	16 (1.9)	◇ ◇	41 (1.8)	46 (1.9)	◇ ◇
南非	6 (1.3)	6 (1.1)	--	10 (1.8)	13 (2.0)	--
菲律賓	14 (1.7)	9 (1.5) ▲	◇ ◇	39 (2.7)	29 (2.5) ▲	◇ ◇
突尼西亞	15 (1.1)	34 (1.5) ▽	◇ ◇	55 (1.6)	78 (1.2) ▽	◇ ◇
英格蘭	61 (2.9)	60 (2.2)	61 (1.5)	90 (1.5)	88 (1.2)	87 (1.0)
<b>國際平均</b>	<b>56 (0.3)</b>	<b>57 (0.3) ▽</b>	<b>69 (0.4) ▽</b>	<b>80 (0.3)</b>	<b>80 (0.2)</b>	<b>89 (0.3) ▽</b>
<b>基準參照區</b>						
印第安那州(美國)	68 (2.5)	71 (3.5)	◇ ◇	94 (1.0)	93 (1.4)	◇ ◇
安大略省(加拿大)	75 (1.7)	72 (1.6)	65 (1.7) ▲	97 (0.5)	96 (0.6)	91 (1.0) ▲
魁北克省(加拿大)	88 (1.1)	93 (1.1) ▽	90 (2.6)	99 (0.2)	99 (0.4)	99 (0.5)

▲ 2003 顯著較高 ▽ 2003 顯著較低

□ 無法滿足學生參與率的規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。

趨勢註：由於涵蓋不同母群，澳大利亞、拉脫維亞、摩洛哥與斯洛維尼亞並未註明1999年數據；而以色列、義大利、拉脫維亞與南非則未註明1995年數據。韓國2003年比1999和1995年晚測驗，在下一個學年初才施測；同樣的，立陶宛1999年比2003和1995年晚施測。

( ) 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

- 破折號表示可以比較的資料無法取得。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

表 3-8 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 領先群各國達到各等級的人數百分比

年份 國家	優級 (625)		高級 (550)		中級 (475)		初級 (400)		未達 400	
	2003	1999	2003	1999	2003	1999	2003	1999	2003	1999
新加坡	44	42	33	35	16	17	6	5	1	1
臺灣	38	37	28	30	19	18	11	10	4	5
韓國	35	32	35	38	20	21	8	8	2	1
香港	31	28	42	42	20	22	5	6	2	2
日本	24	29	38	37	26	24	10	8	2	2

年臺灣女生的平均得分是提高 5 分，男生則是下降 5 分，但是這些改變均未達統計上的顯著水準。香港的男女生則都提升了 4 分，韓國的男女生則都提升 2 分，新加坡則是女生的平均得分提高 7 分，男生下降 5 分，但這些改變也都未達統計上的顯著水準。至於日本女生的平均得分下降 6 分，男生下降 11 分，而且男生的下降更達統計上顯著水準。

### 三、TIMSS 2003 數學各主題男女之成就表現

表 3-11a 與 3-11b 是有關國中二年級學生在數學各主題(數、代數、測量、幾何、統計)中的男女成就比較，取自 Mullis 等人 (2004) 所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (pp. 116-117)。我們看到 2003 年臺灣的國中二年級女生在數、代數、幾何、統計這四個主題上的平均得分都較男生強，而且在代數與幾何這兩個主題上，平均得分的差異更達統計上的顯著水準。男生只有在測量這一主題上的平均得分較女生稍好一些，但並未達統計上的顯著水準。至於領先群中的香港與日本，在這五個主題上，男女生平均得分的並未有顯著的差異。韓國的

男生在數、幾何、統計這三個主題上的表現比女生好，且達統計上的顯著水準。而新加坡的女生在數、代數、幾何這三個主題上的表現比男生好，而且也達統計上的顯著水準。

## 第五節 情意因素

### 一、對於「我喜歡學數學」這問題看法的趨勢

表 3-12 是國中二年級學生對於「我喜歡學數學」這問題看法的趨勢，資料取自 Mullis 等人(2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (p. 159)。臺灣學生在 2003 年對於「我喜歡學數學」這問題的看法，相較於 1999 年的看法，「非常同意」的人數百分比顯著下降(從 1999 年的 16%到 2003 年的 13%)，而且均未達國際的平均水準。至於「有點同意」的人數百分比也顯著下降(從 1999 年的 42%到 2003 年的 29%)，也均未達國際的平均水準。而對此問題持「不同意」看法的人數百分則顯著提升(從 1999 年的 42%到 2003 年的 58%)，則都遠超過國際的平均水準。

香港學生對此問題的看法，所呈現的結果與臺灣蠻相像：相較於 1999 年的看

表 3-9 TIMSS 2003 國中二年級男女學生數學成就平均

國家或地區	女生		男生		成績差異 (絕對值)	性別差異	
	學生人數 百分比	平均量尺 分數	學生人數 百分比	平均量尺 分數		女生 分數較高	男生 分數較高
斯洛伐克	48 (1.3)	508 (3.4)	52 (1.3)	508 (4.0)	0 (3.5)		
瑞典	51 (0.9)	499 (3.0)	49 (0.9)	499 (2.7)	1 (2.2)		
1 印尼	50 (0.7)	411 (4.9)	50 (0.7)	410 (5.3)	1 (3.0)		
埃及	46 (2.7)	407 (4.4)	54 (2.7)	406 (5.0)	1 (6.4)		
保加利亞	48 (1.3)	476 (5.5)	52 (1.3)	477 (4.3)	1 (4.7)		
<b>國際平均</b>	<b>50 (0.2)</b>	<b>467 (0.6)</b>	<b>50 (0.2)</b>	<b>466 (0.6)</b>	<b>1 (0.6)</b>		
† 香港	50 (2.4)	587 (3.8)	50 (2.4)	585 (4.6)	2 (5.1)		
愛沙尼亞	50 (1.0)	532 (3.4)	50 (1.0)	530 (3.3)	2 (3.0)		
紐西蘭	52 (1.7)	495 (4.8)	48 (1.7)	493 (7.0)	3 (5.7)		
日本	49 (1.2)	569 (4.0)	51 (1.2)	571 (3.6)	3 (6.4)		
南非	51 (0.9)	262 (6.2)	49 (0.9)	264 (6.4)	3 (5.8)		
挪威	50 (0.8)	463 (2.7)	50 (0.8)	460 (3.0)	3 (2.8)		
俄羅斯	49 (1.2)	510 (3.5)	51 (1.2)	507 (4.4)	3 (2.8)		
斯洛維尼亞	50 (0.9)	495 (2.6)	50 (0.9)	491 (2.6)	3 (2.8)		
波札那	51 (0.7)	368 (2.6)	49 (0.7)	365 (2.9)	3 (1.8)		
羅馬尼亞	52 (0.9)	477 (5.1)	48 (0.9)	473 (5.0)	4 (3.3)		
1 立陶宛	50 (0.9)	503 (2.9)	50 (0.9)	499 (3.0)	5 (2.9)		
† 蘇格蘭	50 (1.3)	500 (4.3)	50 (1.3)	495 (3.8)	5 (3.5)		
∩ 南韓	48 (2.8)	586 (2.7)	52 (2.8)	592 (2.6)	5 (3.1)		
拉脫維亞	49 (0.8)	511 (3.3)	51 (0.8)	506 (3.7)	6 (2.9)		
‡ 美國	52 (0.7)	502 (3.4)	48 (0.7)	507 (3.5)	6 (1.9)		
義大利	50 (0.9)	481 (3.0)	50 (0.9)	486 (3.9)	6 (2.8)		
† 荷蘭	49 (1.2)	533 (4.1)	51 (1.2)	540 (4.5)	7 (3.6)		
1 塞爾維亞	49 (0.8)	480 (2.9)	51 (0.8)	473 (2.9)	7 (2.8)		
<b>台灣</b>	<b>48 (1.0)</b>	<b>589 (4.9)</b>	<b>52 (1.0)</b>	<b>582 (5.2)</b>	<b>7 (4.2)</b>		
匈牙利	50 (1.0)	526 (3.7)	50 (1.0)	533 (3.5)	7 (3.2)		
馬來西亞	50 (1.8)	512 (4.7)	50 (1.8)	505 (4.5)	8 (4.2)		
2 以色列	52 (1.6)	492 (3.3)	48 (1.6)	500 (4.5)	8 (4.0)		
巴勒斯坦	55 (2.4)	394 (3.9)	45 (2.4)	386 (4.7)	8 (5.9)		
2 馬其頓	49 (0.9)	439 (4.0)	51 (0.9)	431 (3.9)	9 (3.5)		
伊朗	40 (4.1)	417 (4.3)	60 (4.1)	408 (4.2)	9 (7.2)		
黎巴嫩	57 (1.8)	429 (3.6)	43 (1.8)	439 (3.9)	10 (4.0)		
亞美尼亞	53 (0.7)	483 (3.3)	47 (0.7)	473 (3.4)	10 (3.0)		
摩爾多瓦	51 (0.8)	465 (4.1)	49 (0.8)	455 (4.8)	10 (3.5)		
新加坡	49 (0.8)	611 (3.3)	51 (0.8)	601 (4.3)	10 (2.9)		
沙烏地阿拉伯	43 (2.3)	326 (7.9)	57 (2.3)	336 (5.5)	10 (9.7)		
比利時	54 (2.1)	532 (3.5)	46 (2.1)	542 (3.8)	11 (4.8)		
1 ‡ 摩洛哥	50 (1.8)	381 (2.8)	50 (1.8)	393 (3.0)	12 (3.1)		
澳大利亞	51 (2.2)	499 (5.8)	49 (2.2)	511 (5.8)	13 (7.0)		
菲律賓	58 (0.9)	383 (5.2)	42 (0.9)	370 (5.8)	13 (3.4)		
智利	48 (1.6)	379 (3.5)	52 (1.6)	394 (4.3)	15 (4.5)		
賽普勒斯	49 (0.6)	467 (1.9)	51 (0.6)	452 (2.3)	16 (2.7)		
迦納	45 (0.9)	266 (5.1)	55 (0.9)	283 (4.9)	17 (3.1)		
突尼西亞	53 (0.7)	399 (2.6)	47 (0.7)	423 (2.2)	24 (1.9)		
約旦	49 (1.7)	438 (4.6)	51 (1.7)	411 (5.8)	27 (6.8)		
巴林	50 (0.4)	417 (2.4)	50 (0.4)	385 (2.4)	33 (3.3)		
¶ 英格蘭	50 (2.4)	499 (5.3)	50 (2.4)	498 (5.8)	0 (6.0)		
<b>基準參照區</b>							
巴斯克地區(西班牙)	49 (1.7)	490 (2.5)	51 (1.7)	484 (3.7)	6 (3.1)		
印第安那州(美國)	49 (1.2)	502 (5.1)	51 (1.2)	514 (5.8)	12 (3.4)		
安大略省(加拿大)	51 (0.9)	520 (3.4)	49 (0.9)	522 (3.4)	2 (2.8)		
魁北克省(加拿大)	50 (1.6)	540 (3.7)	50 (1.6)	546 (3.3)	7 (3.3)		

† 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。

‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。

¶ 學生參與率未滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。

1 國家受測學生母群體並未全部涵蓋國際要求的母群體(詳見國際報告 Exhibit A.6)。

2 國家定義母群體低於90%的國家要求母群。(詳見國際報告 Exhibit A.6)。

∩ 韓國與其他國家測驗同一群學生，但2003年較晚，是在下個學年初才測驗。

( ) 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有一致。

40 2 0 2 4  
■ 性別差異達顯著 □ 性別差異未達顯著

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

表 3-10 TIMSS 2003 和 TIMSS 1999 國中二年級男女學生數學成就趨勢

國家或地區	女生			男生		
	2003平均 量尺分數	2003與1999 的差異	2003與1995 的差異	2003平均 量尺分數	2003與1999 的差異	2003與1995 的差異
亞美尼亞	499 (5.8)	--	-13 (7.1)	511 (5.8)	--	4 (7.5)
比利時	532 (3.5)	-28 (7.7) ▽	-21 (8.9) ▽	542 (3.8)	-13 (9.0)	-4 (9.5)
保加利亞	476 (5.5)	-35 (8.1) ▽	-57 (8.0) ▽	477 (4.3)	-34 (8.2) ▽	-45 (7.5) ▽
智利	379 (3.5)	-9 (5.4)	◇ ◇	394 (4.3)	-3 (7.0)	◇ ◇
<b>台灣</b>	<b>589 (4.9)</b>	<b>5 (6.2)</b>	◇ ◇	<b>582 (5.2)</b>	<b>-5 (7.4)</b>	◇ ◇
賽普勒斯	467 (1.9)	-11 (2.7) ▽	-4 (3.3)	452 (2.3)	-23 (3.6) ▽	-13 (4.2) ▽
香港	587 (3.8)	4 (6.1)	28 (7.9) ▲	585 (4.6)	4 (7.5)	8 (8.5)
匈牙利	526 (3.7)	-3 (5.4)	-1 (5.2)	533 (3.5)	-2 (5.6)	6 (5.1)
印尼	411 (4.9)	10 (7.2)	◇ ◇	410 (5.3)	5 (7.3)	◇ ◇
伊朗	417 (4.3)	9 (6.0)	12 (7.5)	408 (4.2)	-24 (6.4) ▽	-21 (6.3) ▽
以色列	492 (3.3)	33 (5.4) ▲	--	500 (4.5)	25 (6.7) ▲	--
義大利	481 (3.0)	6 (5.3)	--	486 (3.9)	2 (5.8)	--
日本	569 (4.0)	-6 (4.7)	-8 (4.5)	571 (3.6)	-11 (4.2) ▽	-14 (4.2) ▽
約旦	438 (4.6)	7 (6.7)	◇ ◇	411 (5.8)	-14 (8.3)	◇ ◇
韓國	586 (2.7)	2 (4.1)	15 (4.1) ▲	592 (2.6)	2 (3.2)	3 (3.8)
拉脫維亞	509 (4.0)	6 (5.3)	22 (5.5) ▲	502 (4.4)	-6 (6.0)	11 (6.1)
立陶宛	503 (2.9)	23 (5.4) ▲	32 (5.5) ▲	499 (3.0)	16 (5.8) ▲	27 (5.5) ▲
馬其頓	439 (4.0)	-7 (6.5)	◇ ◇	431 (3.9)	-16 (5.8) ▽	◇ ◇
馬來西亞	512 (4.7)	-9 (6.7)	◇ ◇	505 (4.5)	-12 (7.4)	◇ ◇
摩爾多瓦	465 (4.1)	-3 (5.8)	◇ ◇	455 (4.8)	-16 (6.7) ▽	◇ ◇
荷蘭	533 (4.1)	-4 (8.6)	11 (7.8)	540 (4.5)	-3 (8.4)	5 (7.9)
紐西蘭	495 (4.8)	0 (7.4)	-1 (7.2)	493 (7.0)	5 (10.2)	-12 (9.3)
挪威	463 (2.7)	◇ ◇	-35 (3.8) ▽	460 (3.0)	◇ ◇	-39 (4.1) ▽
菲律賓	383 (5.2)	31 (8.4) ▲	◇ ◇	370 (5.8)	34 (8.7) ▲	◇ ◇
羅馬尼亞	477 (5.1)	2 (8.0)	5 (6.8)	473 (5.0)	3 (8.0)	-2 (7.3)
俄羅斯	510 (3.5)	-16 (6.9) ▽	-15 (6.1) ▽	507 (4.4)	-20 (7.7) ▽	-16 (7.5) ▽
蘇格蘭	500 (4.3)	◇ ◇	14 (6.8) ▲	495 (3.8)	◇ ◇	-5 (7.9)
新加坡	611 (3.3)	7 (7.0)	1 (5.9)	601 (4.3)	-5 (8.6)	-7 (6.4)
斯洛伐克	508 (3.4)	-24 (5.3) ▽	-25 (4.7) ▽	508 (4.0)	-28 (6.0) ▽	-28 (5.3) ▽
斯洛維尼亞	495 (2.6)	--	3 (3.9)	491 (2.6)	--	-6 (4.4)
南非	262 (6.2)	-6 (9.4)	--	264 (6.4)	-19 (9.7)	--
瑞典	499 (3.0)	◇ ◇	-43 (5.5) ▽	499 (2.7)	◇ ◇	-39 (5.4) ▽
突尼西亞	399 (2.6)	-37 (3.7) ▽	◇ ◇	423 (2.2)	-37 (3.8) ▽	◇ ◇
美國	502 (3.4)	3 (5.2)	12 (5.8) ▲	507 (3.5)	2 (5.9)	12 (6.3) ▲
英格蘭	499 (5.3)	12 (7.6)	4 (6.7)	498 (5.8)	-7 (7.7)	-2 (7.9)
<b>國際平均</b>	<b>486 (0.7)</b>	<b>0 (1.2)</b>	<b>-5 (1.3) ▽</b>	<b>485 (0.8)</b>	<b>-6 (1.4) ▽</b>	<b>-9 (1.4) ▽</b>
<b>基準參照區</b>						
印第安那州(美國)	502 (5.1)	-8 (8.6)	◇ ◇	514 (5.8)	-6 (10.0)	◇ ◇
安大略省(加拿大)	520 (3.4)	6 (4.7)	20 (4.5) ▲	522 (3.4)	3 (4.7)	18 (4.8) ▲
魁北克省(加拿大)	540 (3.7)	-27 (6.8) ▽	-20 (7.7) ▽	546 (3.3)	-19 (6.5) ▽	-6 (7.2)

▲ 表示2003年的成就較1999年顯著高      ▽ 表示2003年的成就較1999年顯著低

¶ 學生參與率未滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9).

趨勢註：由於涵蓋不同母群，澳大利亞、拉脫維亞、摩洛哥與斯洛維尼亞並未註明1999年數據；而以色列、義大利、拉脫維亞與南非則未註明1995年數據。韓國2003年比1999和1995年晚測驗，在下個學年初才施測；同樣的，立陶宛1999年比2003和1995年晚施測。

( ) 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

- 破折號表示可以比較的資料無法取得。

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

表 3-11a 國中二年級男女生在數、代數、及測量三個主題上的表現

國家或地區	數學各主題的平均量尺分數					
	數		代數		測量	
	女生	男生	女生	男生	女生	男生
亞美尼亞	478 (3.5) ▲	468 (3.6)	496 (3.0) ▲	482 (3.8)	489 (3.5)	488 (4.1)
澳大利亞	490 (5.5)	507 (5.9) ▲	496 (5.5)	501 (5.4)	504 (5.3)	518 (5.7) ▲
巴林	392 (3.6) ▲	369 (2.8)	434 (3.2) ▲	387 (3.3)	394 (3.2) ▲	383 (2.5)
比利時	532 (3.1)	547 (3.6) ▲	521 (3.5)	526 (4.2)	529 (3.2)	541 (3.6) ▲
波札那	386 (2.3) ▲	378 (3.2)	382 (3.2) ▲	371 (2.8)	376 (2.8)	379 (3.0)
保加利亞	477 (5.2)	476 (4.3)	485 (4.8)	477 (4.3)	471 (5.9)	474 (4.7)
智利	381 (3.7)	398 (3.9) ▲	380 (3.7)	389 (3.9) ▲	393 (3.7)	414 (3.6) ▲
<b>台灣</b>	<b>588 (5.1)</b>	<b>582 (5.2)</b>	<b>592 (5.4) ▲</b>	<b>579 (5.3)</b>	<b>573 (5.1)</b>	<b>576 (4.7)</b>
賽普勒斯	471 (2.2) ▲	457 (2.5)	469 (2.1) ▲	442 (2.6)	463 (3.1)	455 (2.9)
埃及	420 (3.8)	421 (4.5)	413 (4.7)	403 (5.6)	396 (4.3)	405 (4.7)
愛沙尼亞	525 (3.5)	520 (3.5)	529 (3.1)	528 (3.2)	530 (3.9)	526 (3.7)
迦納	282 (5.3)	295 (5.4) ▲	281 (4.7)	293 (5.8) ▲	256 (4.8)	267 (5.4)
† 香港	587 (3.7)	585 (4.3)	582 (3.5)	578 (4.3)	583 (3.9)	585 (4.4)
匈牙利	524 (4.1)	533 (4.0) ▲	535 (3.7)	532 (3.5)	517 (3.6)	532 (3.6) ▲
1 印尼	424 (4.9)	418 (5.2)	422 (5.1)	414 (4.7)	394 (5.3)	394 (5.4)
伊朗	420 (4.2)	414 (3.9)	429 (4.3) ▲	400 (4.4)	393 (5.0)	402 (3.8)
2 以色列	498 (3.9)	509 (4.3) ▲	499 (3.4)	496 (4.2)	473 (3.3)	488 (4.7) ▲
義大利	477 (3.3)	483 (4.0)	478 (3.4)	475 (3.9)	494 (3.0)	506 (3.9) ▲
日本	554 (4.5)	560 (4.0)	570 (3.9)	566 (3.4)	559 (4.0)	559 (3.3)
約旦	426 (5.5) ▲	401 (6.3)	452 (4.8) ▲	417 (6.4)	426 (5.7) ▲	410 (5.5)
♯ 韓國	582 (2.9)	589 (2.5) ▲	596 (3.3)	598 (2.9)	575 (3.1)	579 (2.1)
拉脫維亞	508 (3.3)	506 (3.7)	515 (3.1) ▲	501 (3.8)	497 (3.6)	504 (3.6)
黎巴嫩	427 (3.7)	434 (4.3)	448 (3.7)	447 (4.2)	420 (4.1)	442 (4.6) ▲
1 立陶宛	500 (3.0)	497 (3.2)	508 (2.6) ▲	494 (3.0)	490 (4.1)	493 (3.9)
2 馬其頓	441 (3.8) ▲	434 (3.7)	452 (4.5) ▲	432 (4.5)	433 (4.0)	435 (4.1)
馬來西亞	529 (4.7) ▲	519 (4.4)	501 (4.6) ▲	488 (4.2)	505 (5.7)	503 (4.9)
摩爾多瓦	468 (3.8) ▲	457 (4.4)	473 (4.4) ▲	455 (4.8)	468 (4.4)	468 (4.4)
1 ‡ 摩洛哥	377 (3.6)	394 (3.4) ▲	400 (3.0)	402 (4.1)	369 (3.1)	385 (7.1)
† 荷蘭	534 (4.0)	544 (4.1) ▲	515 (4.4)	513 (4.7)	542 (4.0)	555 (4.3) ▲
紐西蘭	480 (5.5)	483 (7.6)	494 (4.5)	485 (7.4)	498 (4.6)	503 (6.2)
挪威	457 (2.8)	455 (3.2)	432 (2.8) ▲	424 (3.9)	479 (3.6)	483 (3.2)
巴勒斯坦	387 (4.4)	383 (5.7)	404 (4.5) ▲	378 (5.4)	380 (3.9)	392 (4.4) ▲
菲律賓	401 (5.2) ▲	384 (5.6)	408 (5.4) ▲	390 (5.7)	373 (5.1)	370 (5.7)
羅馬尼亞	477 (5.3)	472 (5.1)	487 (5.1) ▲	473 (5.1)	484 (5.1)	487 (5.0)
俄羅斯	506 (4.0)	504 (4.5)	522 (3.0) ▲	510 (4.0)	505 (4.2)	510 (4.2)
沙烏地阿拉伯	293 (8.9)	318 (5.9) ▲	333 (8.0)	329 (6.1)	326 (4.4)	347 (4.9) ▲
† 蘇格蘭	486 (4.9)	482 (4.5)	493 (4.5) ▲	484 (4.3)	508 (4.4)	508 (3.8)
1 塞爾維亞	480 (3.5)	475 (2.8)	496 (3.1) ▲	480 (2.9)	474 (3.2)	476 (3.2)
新加坡	623 (3.3) ▲	612 (4.2)	597 (3.4) ▲	583 (4.3)	613 (3.8)	608 (4.2)
斯洛伐克	514 (3.3)	514 (4.1)	510 (3.3) ▲	500 (3.9)	504 (3.7)	511 (4.5) ▲
斯洛維尼亞	499 (2.5)	498 (2.5)	494 (3.1) ▲	479 (2.5)	493 (2.7)	499 (3.6)
南非	273 (6.4)	274 (6.0)	273 (6.0)	275 (6.0)	296 (5.5)	301 (5.6)
瑞典	495 (2.9)	497 (2.7)	482 (3.9)	478 (3.1)	509 (3.3)	515 (2.8)
突尼西亞	408 (2.3)	432 (2.8) ▲	398 (3.1)	412 (2.5) ▲	394 (2.7)	421 (3.4) ▲
‡ 美國	504 (3.5)	512 (3.6) ▲	510 (3.2)	509 (3.3)	489 (3.4)	501 (3.3) ▲
† 英格蘭	484 (5.8)	486 (6.1)	494 (5.3)	490 (5.6)	504 (5.1)	506 (5.2)
<b>國際平均</b>	<b>467 (0.6)</b>	<b>467 (0.6)</b>	<b>471 (0.6) ▲</b>	<b>462 (0.6)</b>	<b>464 (0.6)</b>	<b>470 (0.6) ▲</b>
<b>基準參照區</b>						
巴斯克地區(西班牙)	489 (2.7)	490 (3.5)	499 (3.2) ▲	482 (3.6)	490 (3.0)	487 (3.3)
印第安那州(美國)	508 (5.7)	524 (6.6) ▲	510 (5.4)	509 (5.8)	493 (5.7)	512 (6.5) ▲
安大略省(加拿大)	514 (3.8)	518 (3.9)	517 (3.0)	512 (3.0)	517 (2.9)	523 (3.7)
魁北克省(加拿大)	542 (4.2)	550 (3.5) ▲	527 (3.7)	531 (3.7)	535 (4.2)	548 (3.8) ▲

† 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定 (詳見國際報告 Exhibit A.9)。

‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。

♯ 學生參與率未滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。

1 國家受測學生母群體並未全部涵蓋國際要求的母群體 (詳見國際報告 Exhibit A.6)。

2 國家定義母群體涵蓋低於90%的國家要求母群。(詳見國際報告 Exhibit A.6)。

♯ 韓國與其他國家測驗同一群學生，但2003年較晚，是在下個學年初才測驗。

( ) 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

▲ 此記號表示男女生在該主題的表現有差

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

表 3-11b 國中二年級男女生在幾何及統計這兩個主題上的表現

國家或地區	數學各主題的平均量尺分數			
	幾何		統計	
	女生	男生	女生	男生
亞美尼亞	485 (3.4) ▲	476 (3.5)	425 (3.6) ▲	412 (3.3)
澳大利亞	485 (5.7)	497 (6.1)	527 (4.8)	536 (4.3)
巴林	453 (2.4) ▲	422 (2.8)	427 (2.2) ▲	401 (2.7)
比利時	522 (3.7)	533 (5.0)	541 (3.8)	552 (4.2) ▲
波札那	328 (4.9)	343 (4.2) ▲	375 (3.6)	374 (3.3)
保加利亞	483 (5.4)	486 (4.8)	454 (4.8)	462 (5.0)
智利	369 (3.9)	386 (4.6) ▲	405 (3.9)	419 (4.1) ▲
<b>台灣</b>	<b>595 (5.9) ▲</b>	<b>581 (5.6)</b>	<b>570 (3.6)</b>	<b>566 (4.0)</b>
賽普勒斯	464 (3.2) ▲	451 (2.7)	465 (2.5) ▲	451 (2.0)
埃及	407 (4.9)	409 (5.3)	393 (4.2)	394 (4.7)
愛沙尼亞	539 (3.0)	540 (3.2)	538 (3.2) ▲	532 (3.2)
迦納	259 (6.0)	293 (4.2) ▲	286 (4.5)	299 (4.6) ▲
† 香港	587 (4.3)	589 (4.8)	568 (3.3)	564 (4.1)
匈牙利	510 (4.0)	521 (3.5) ▲	523 (3.6)	528 (3.3)
1 印尼	408 (4.5)	419 (5.8) ▲	417 (4.8)	420 (4.6)
伊朗	446 (4.8)	432 (4.7)	407 (4.5)	403 (4.4)
2 以色列	487 (3.8)	488 (4.8)	486 (3.7)	497 (4.4) ▲
義大利	466 (3.4)	472 (4.0) ▲	484 (3.0)	496 (3.6) ▲
日本	588 (3.9)	585 (3.5)	570 (3.4)	575 (2.3)
約旦	455 (4.4) ▲	438 (5.8)	441 (3.7) ▲	420 (4.7)
♣ 韓國	593 (3.9)	601 (2.4) ▲	564 (2.8)	574 (2.7) ▲
拉脫維亞	518 (3.9)	512 (3.6)	513 (3.7) ▲	500 (4.5)
黎巴嫩	453 (3.2)	467 (4.2) ▲	391 (5.2)	398 (4.6)
1 立陶宛	508 (3.2)	505 (4.8)	501 (3.2)	503 (3.0)
2 馬其頓	445 (4.2)	438 (4.4)	421 (4.8)	416 (4.9)
馬來西亞	494 (6.0)	495 (5.2)	507 (3.8)	503 (3.6)
摩爾多瓦	467 (4.6) ▲	458 (5.5)	431 (3.7)	425 (4.2)
1 ‡ 摩洛哥	408 (3.9)	423 (3.6) ▲	364 (3.8)	384 (3.8) ▲
† 荷蘭	512 (4.3)	514 (5.1)	556 (3.6)	564 (4.0)
紐西蘭	490 (4.5)	486 (5.8)	530 (4.7)	522 (6.7)
挪威	463 (3.9)	459 (3.7)	500 (2.8)	497 (3.4)
巴勒斯坦	426 (4.2)	419 (4.8)	397 (3.9) ▲	382 (5.2)
菲律賓	344 (5.4)	346 (6.3)	395 (4.2) ▲	384 (5.7)
羅馬尼亞	474 (5.3)	479 (5.5)	445 (5.2)	445 (4.9)
俄羅斯	517 (4.2)	513 (4.7)	483 (3.4)	485 (3.9)
沙烏地阿拉伯	381 (7.2)	382 (4.9)	345 (5.9)	334 (5.3)
† 蘇格蘭	493 (4.4)	488 (3.6)	533 (4.3)	529 (3.9)
1 塞爾維亞	475 (3.2) ▲	467 (3.7)	454 (3.1)	458 (3.4)
新加坡	584 (3.8) ▲	575 (4.5)	581 (3.0)	578 (4.0)
斯洛伐克	497 (3.9)	505 (4.8)	488 (3.5)	502 (3.9) ▲
斯洛維尼亞	486 (4.0)	480 (3.6)	495 (2.9)	492 (3.0)
南非	246 (6.0)	245 (6.4)	297 (6.2)	294 (5.7)
瑞典	469 (4.0)	465 (3.3)	540 (3.6)	539 (3.6)
突尼西亞	419 (2.4)	437 (2.4) ▲	373 (2.1)	402 (3.5) ▲
‡ 美國	469 (3.0)	475 (3.8) ▲	526 (3.3)	527 (3.5)
¶ 英格蘭	490 (5.6)	494 (5.9)	535 (4.7)	535 (5.4)
<b>國際平均</b>	<b>466 (0.6)</b>	<b>467 (0.6)</b>	<b>467 (0.5)</b>	<b>467 (0.6)</b>
<b>基準參照區</b>				
巴斯克地區(西班牙)	457 (3.2)	454 (4.2)	500 (3.6)	498 (3.4)
印第安那州(美國)	462 (5.9)	474 (5.5) ▲	526 (4.9)	530 (5.8)
安大略省(加拿大)	511 (3.5)	514 (3.7)	536 (3.1)	540 (3.3)
魁北克省(加拿大)	538 (3.9)	545 (3.7) ▲	541 (3.0)	546 (3.2)

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

▲ 此記號表示男女生在該主題的表現有差異

† 僅在包括替代學校受測之後，學生參與比率才符合規定 (詳見國際報告 Exhibit A.9)。  
 ‡ 僅在包含替代學校後，學生參與率才幾乎滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。  
 ¶ 學生參與率未滿足規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。  
 1 國家受測學生母群體並未全部涵蓋國際要求的母群體 (詳見國際報告 Exhibit A.6)。  
 2 國家定義母群體低於90%的國家要求母群。(詳見國際報告 Exhibit A.6)。  
 ♣ 韓國與其他國家測驗同一群學生，但2003年較晚，是在下個學年初才測驗。  
 ( ) 括號內為標準誤，因為結果是最接近整數的近似值，因此有些合計會有不一致。

表 3-12 國中二年級學生對於「我喜歡學數學」這問題看法的趨勢

國家或地區	非常同意			有點同意			不同意		
	2003 學生人數 百分比	1999 學生人數 百分比	1995 學生人數 百分比	2003 學生人數 百分比	1999 學生人數 百分比	1995 學生人數 百分比	2003 學生人數 百分比	1999 學生人數 百分比	1995 學生人數 百分比
亞美尼亞	45 (1.2)	◇ ◇	◇ ◇	28 (0.8)	◇ ◇	◇ ◇	28 (1.1)	◇ ◇	◇ ◇
澳大利亞	18 (1.2)	--	13 (0.7) ▲	39 (1.0)	--	52 (0.6) ▽	42 (1.4)	--	35 (0.9) ▲
巴林	40 (0.9)	◇ ◇	◇ ◇	33 (0.9)	◇ ◇	◇ ◇	26 (1.0)	◇ ◇	◇ ◇
比利時	20 (0.9)	14 (0.6) ▲	14 (1.0) ▲	37 (0.9)	37 (0.8)	41 (1.2) ▽	43 (1.3)	49 (1.0) ▽	45 (1.3)
波札那	65 (1.0)	◇ ◇	◇ ◇	22 (0.8)	◇ ◇	◇ ◇	14 (0.7)	◇ ◇	◇ ◇
保加利亞	22 (1.1)	21 (1.4)	--	39 (1.1)	35 (1.2) ▲	--	38 (1.5)	44 (2.1) ▽	--
智利	34 (1.1)	30 (1.1) ▲	◇ ◇	37 (0.7)	45 (0.7) ▽	◇ ◇	30 (1.2)	26 (1.0) ▲	◇ ◇
<b>臺灣</b>	<b>13 (0.6)</b>	<b>16 (0.7) ▽</b>	<b>◇ ◇</b>	<b>29 (1.0)</b>	<b>42 (0.7) ▽</b>	<b>◇ ◇</b>	<b>58 (1.4)</b>	<b>42 (1.0) ▲</b>	<b>◇ ◇</b>
賽普勒斯	36 (0.8)	38 (1.2)	38 (1.1)	34 (0.9)	46 (1.0) ▽	45 (0.8) ▽	30 (0.7)	17 (1.0) ▲	17 (0.9) ▲
埃及	61 (1.0)	◇ ◇	◇ ◇	27 (0.8)	◇ ◇	◇ ◇	12 (0.6)	◇ ◇	◇ ◇
愛沙尼亞	14 (0.7)	◇ ◇	◇ ◇	39 (0.8)	◇ ◇	◇ ◇	48 (1.0)	◇ ◇	◇ ◇
迦納	53 (1.2)	◇ ◇	◇ ◇	30 (0.8)	◇ ◇	◇ ◇	16 (0.9)	◇ ◇	◇ ◇
香港	15 (0.7)	19 (0.7) ▽	15 (0.8)	45 (1.0)	50 (0.8) ▽	50 (1.1) ▽	41 (1.1)	31 (1.1) ▲	35 (1.3) ▲
匈牙利	17 (0.9)	8 (0.5) ▲	8 (0.7) ▲	36 (0.9)	30 (1.1) ▲	31 (1.2) ▲	47 (1.2)	62 (1.2) ▽	61 (1.3) ▽
印尼	21 (0.9)	25 (1.4) ▽	◇ ◇	62 (0.9)	67 (1.2) ▽	◇ ◇	17 (0.9)	7 (0.6) ▲	◇ ◇
伊朗	58 (1.0)	50 (0.9) ▲	39 (1.2) ▲	26 (0.8)	40 (0.9) ▽	43 (1.2) ▽	16 (0.7)	11 (0.6) ▲	18 (1.1)
以色列	27 (1.1)	31 (1.4) ▽	--	34 (0.8)	42 (0.9) ▽	--	39 (1.1)	28 (1.4) ▲	--
義大利	16 (0.8)	21 (0.9) ▽	--	43 (1.2)	45 (1.1)	--	41 (1.2)	34 (1.3) ▲	--
日本	9 (0.6)	6 (0.4) ▲	5 (0.3) ▲	30 (0.8)	33 (1.0) ▽	41 (1.3) ▽	61 (1.1)	61 (1.1)	54 (1.5) ▲
約旦	50 (1.3)	46 (1.2) ▲	◇ ◇	31 (1.0)	37 (0.8) ▽	◇ ◇	19 (1.0)	18 (0.9)	◇ ◇
韓國	9 (0.5)	5 (0.3) ▲	8 (0.6)	34 (0.8)	27 (0.7) ▲	33 (1.0)	57 (1.0)	68 (0.7) ▽	59 (1.1)
拉脫維亞	14 (0.9)	--	--	33 (0.9)	--	--	53 (1.3)	--	--
黎巴嫩	50 (1.4)	◇ ◇	◇ ◇	28 (1.0)	◇ ◇	◇ ◇	23 (1.0)	◇ ◇	◇ ◇
立陶宛	18 (0.9)	13 (0.9) ▲	12 (0.9) ▲	36 (0.9)	46 (1.3) ▽	33 (1.3)	46 (1.2)	40 (1.5) ▲	55 (1.3) ▽
馬其頓	36 (1.1)	29 (0.9) ▲	◇ ◇	31 (0.9)	39 (0.9) ▽	◇ ◇	33 (1.0)	33 (1.1)	◇ ◇
馬來西亞	41 (1.1)	43 (1.0) ▲	◇ ◇	45 (0.9)	50 (0.9) ▽	◇ ◇	14 (0.7)	6 (0.4) ▲	◇ ◇
摩爾多瓦	23 (1.0)	18 (1.0) ▲	◇ ◇	51 (1.1)	49 (1.2)	◇ ◇	26 (1.2)	33 (1.4) ▽	◇ ◇
摩洛哥	60 (1.5)	--	◇ ◇	23 (1.0)	--	◇ ◇	17 (0.9)	--	◇ ◇
荷蘭	6 (0.5)	14 (1.1) ▽	10 (1.1) ▽	26 (1.2)	44 (1.4) ▽	46 (1.9) ▽	69 (1.4)	43 (1.8) ▲	44 (2.4) ▲
紐西蘭	23 (1.2)	20 (1.0) ▲	20 (1.0) ▲	38 (1.1)	53 (0.9) ▽	54 (0.9) ▽	39 (1.3)	27 (1.1) ▲	26 (1.0) ▲
挪威	22 (1.0)	◇ ◇	20 (0.9)	40 (0.9)	◇ ◇	55 (1.0) ▽	38 (1.3)	◇ ◇	24 (1.1) ▲
巴勒斯坦	45 (1.2)	◇ ◇	◇ ◇	33 (0.9)	◇ ◇	◇ ◇	22 (1.0)	◇ ◇	◇ ◇
菲律賓	38 (0.9)	45 (1.0) ▽	◇ ◇	44 (0.7)	46 (1.0)	◇ ◇	18 (0.8)	9 (0.6) ▲	◇ ◇
羅馬尼亞	21 (1.0)	19 (0.9)	25 (1.1) ▽	39 (1.0)	49 (1.1) ▽	48 (1.1) ▽	39 (1.2)	32 (1.4) ▲	27 (1.2) ▲
俄羅斯	17 (0.7)	16 (0.8)	14 (0.8) ▲	38 (1.0)	41 (1.2) ▽	40 (1.3)	45 (1.2)	43 (1.5)	46 (1.4)
沙烏地阿拉伯	34 (1.5)	◇ ◇	◇ ◇	34 (1.0)	◇ ◇	◇ ◇	32 (1.4)	◇ ◇	◇ ◇
蘇格蘭	18 (0.8)	◇ ◇	--	40 (1.2)	◇ ◇	--	42 (1.5)	◇ ◇	--
塞爾維亞	23 (1.1)	◇ ◇	◇ ◇	29 (0.8)	◇ ◇	◇ ◇	49 (1.2)	◇ ◇	◇ ◇
新加坡	33 (0.7)	28 (0.9) ▲	25 (1.0) ▲	42 (0.7)	52 (0.9) ▽	53 (0.8) ▽	25 (0.8)	20 (1.0) ▲	22 (1.0) ▲
斯洛伐克	13 (0.9)	11 (0.8)	10 (0.6) ▲	40 (1.2)	48 (1.2) ▽	47 (1.4)	48 (1.2)	41 (1.5) ▲	42 (1.3) ▲
斯洛維尼亞	7 (0.6)	--	10 (0.7) ▽	28 (1.1)	--	39 (1.4) ▽	65 (1.2)	--	51 (1.6) ▲
南非	56 (1.2)	54 (1.1)	--	24 (0.8)	34 (1.0) ▽	--	20 (1.0)	12 (0.6) ▲	--
瑞典	15 (0.9)	38 (1.0) ▲	17 (1.1)	51 (1.1)	◇ ◇	57 (1.2) ▽	34 (1.3)	◇ ◇	26 (1.2) ▲
突尼西亞	45 (1.1)	38 (1.0) ▲	◇ ◇	31 (0.8)	44 (0.8) ▽	◇ ◇	24 (1.0)	18 (0.8) ▲	◇ ◇
美國	22 (0.6)	22 (0.9)	20 (0.7) ▲	38 (0.7)	47 (0.6) ▽	50 (0.9) ▽	40 (0.8)	31 (1.1) ▲	30 (0.9) ▲
■ 英格蘭	14 (1.1)	25 (1.1) ▽	22 (1.1) ▽	39 (1.2)	54 (1.2) ▽	59 (1.5) ▽	47 (1.5)	21 (1.0) ▲	20 (1.3) ▲
<b>國際平均</b>	<b>29 (0.1)</b>	<b>25 (0.2) ▲</b>	<b>17 (0.2) ▲</b>	<b>36 (0.1)</b>	<b>44 (0.2) ▽</b>	<b>46 (0.3) ▽</b>	<b>35 (0.2)</b>	<b>31 (0.2) ▲</b>	<b>37 (0.3) ▽</b>
<b>基準參照區</b>									
巴斯克地區(西班牙)	18 (1.3)	◇ ◇	◇ ◇	31 (1.4)	◇ ◇	◇ ◇	51 (1.8)	◇ ◇	◇ ◇
印第安那州(美國)	22 (1.0)	19 (1.4)	◇ ◇	37 (1.2)	50 (1.1) ▽	◇ ◇	41 (1.5)	30 (1.8) ▲	◇ ◇
安大略省(加拿大)	30 (1.1)	27 (1.4) ▲	24 (1.2) ▲	40 (1.1)	47 (1.1) ▽	54 (1.5) ▽	30 (1.3)	26 (1.2) ▲	22 (1.6) ▲
魁北克省(加拿大)	19 (0.8)	10 (2.3) ▲	20 (2.3)	52 (0.9)	37 (4.2) ▲	51 (1.8)	28 (1.1)	53 (2.3) ▽	28 (2.1)

▲ 表示2003年的成就較1999年顯著高      ▽ 表示2003年的成就較1999年顯著低

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

背景資料由學生提供。

■ 無法滿足學生參與率的規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)

趨勢註：由於涵蓋不同母群，澳大利亞、拉脫維亞、摩洛哥與斯洛維尼亞並未註明1999年數據；而以色列、義大利、拉脫維亞與南非則未註明1995年數據。韓國2003年比1999和1995年晚測驗，在下一個學年初才施測；同樣的，立陶宛1999年比2003和1995年晚施測。

( ) 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

- 破折號表示可以比較的資料無法取得。

r 代表這是70%-85%學生的填答結果

◇ 菱形表示該國未參與評鑑。

法，「非常同意」的人數百分比顯著下降(從 1999 年的 19%到 2003 年的 15%)，「有點同意」的人數百分比顯著下降(從 1999 年的 50%到 2003 年的 45%)，而對此問題持「不同意」則顯著提升(從 1999 年的 31%到 2003 年的 41%)。不過要注意的是香港學生對此問題持正面看法(「非常同意」與「有點同意」)的人數百分比(60%)較臺灣高出許多—臺灣不到五成。

新加坡學生對此問題的看法，「非常同意」的人數百分比顯著提升(從 1999 年的 28%到 2003 年的 33%)，「有點同意」的人數百分比顯著下降(從 1999 年的 52%到 2003 年的 42%)，而對此問題持「不同意」則是顯著提升(從 1999 年的 20%到 2003 年的 25%)。新加坡學生對此問題持正面看法(「非常同意」與「有點同意」)的人數百分比(75%)也較臺灣高出許多。

至於韓國學生對此問題的看法，「非常同意」的人數百分比顯著提升(從 1999 年的 5%到 2003 年的 9%)，「有點同意」的人數百分比也是顯著提升(從 1999 年的 27%到 2003 年的 34%)，而對此問題持「不同意」則是顯著下降(從 1999 年的 68%到 2003 年的 57%)。雖然韓國學生對此問題持正面看法(「非常同意」與「有點同意」)的人數百分比(43%)只較臺灣高出些許，但是整個發展是朝著好的方向去發展。

最後日本學生對此問題的看法，「非常同意」的人數百分比顯著提升(從 1999 年的 6%到 2003 年的 9%)，「有點同意」的人數百分比顯著下降(從 1999 年的 33%到

2003 年的 30%)，而對此問題持「不同意」則為持不變(從 1999 年的 61%

到 2003 年的 61%)。日本學生對此問題持正面看法(「非常同意」與「有點同意」)的人數百分比(39%)比臺灣還低了一些。

總之，領先群的國家中，除了第一名的新加坡以外，對此問題的看法，持「非常同意」態度的人數百分比都非常低，甚至於第 6 的比利時，第 7 的荷蘭、第 8 的愛沙尼亞、第 9 的匈牙利也都蠻相像的。顯然成績好並不與「喜歡學數學」成正比。

## 二、學習數學自信指標

表 3-13 是國中二年級學生學習數學自信的指標 (Index of Students' Self-Confidence in Learning Mathematics, 簡記為 SCM)是根據下列四個問題回答情形而得到：1. 我的數學不錯；2. 我覺得數學比較難，其他同學卻覺得比較容易 (Reversed)；3. 數學不是我擅長的科目之一 (Reversed)；4. 與數學有關的事我學得很快。表 3-13 的內容取自 Mullis 等人(2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (P. 154)。

臺灣學生顯示有高數學自信的人數百分比(26%)遠低於國際平均水準(40%)，排名倒數第二。不過若比較各國學生的自信程度，我們可以看到，很多國家(例如埃及、約旦、…等)的學生數學平均得分並不高，但自信心卻相當高。

這當中有一個相當有趣的現象是領先群的國家，擁有高數學自信的人數百分

表 3-13 國中二年級學生學習數學自信的指標

國家或地區	高學習數學自信指標 High SCM		中學習數學自信指標 Medium SCM		低學習數學自信指標 Low SCM	
	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就
以色列	59 (1.2)	526 (3.5)	30 (0.9)	461 (3.8)	11 (0.7)	451 (5.7)
埃及	58 (1.0)	437 (3.3)	35 (0.9)	383 (3.7)	7 (0.4)	374 (5.3)
蘇格蘭	52 (1.5)	524 (3.9)	32 (1.0)	477 (3.8)	15 (0.9)	456 (5.0)
美國	51 (0.8)	534 (3.3)	29 (0.6)	483 (3.5)	20 (0.6)	461 (3.6)
澳大利亞	50 (1.7)	542 (4.5)	31 (1.1)	483 (3.7)	19 (1.2)	451 (6.4)
約旦	49 (1.2)	463 (4.7)	38 (1.0)	400 (3.7)	13 (0.7)	390 (4.4)
瑞典	49 (1.3)	534 (2.6)	36 (0.9)	477 (3.1)	16 (0.9)	446 (3.4)
挪威	46 (1.1)	502 (2.0)	32 (0.8)	445 (2.9)	21 (0.8)	405 (3.4)
賽普勒斯	46 (0.8)	503 (2.0)	32 (0.8)	437 (2.2)	22 (0.7)	407 (3.6)
義大利	46 (0.9)	521 (3.3)	29 (0.9)	466 (3.6)	25 (1.0)	439 (3.4)
比利時	45 (0.9)	556 (3.2)	30 (0.7)	526 (3.0)	25 (0.8)	518 (3.5)
荷蘭	45 (1.4)	557 (4.4)	33 (1.0)	527 (4.7)	23 (1.0)	511 (4.8)
塞爾維亞	44 (1.1)	530 (2.8)	26 (0.7)	458 (3.2)	30 (1.1)	422 (3.4)
巴林	44 (0.9)	437 (2.0)	38 (0.9)	379 (2.4)	18 (0.6)	366 (3.2)
突尼西亞	44 (1.0)	436 (2.7)	36 (0.8)	399 (2.5)	20 (0.9)	384 (2.2)
匈牙利	44 (1.0)	574 (3.3)	32 (1.0)	507 (3.9)	24 (0.8)	479 (3.9)
迦納	43 (1.4)	306 (5.6)	44 (1.2)	265 (4.8)	12 (0.7)	265 (7.5)
巴勒斯坦	43 (1.0)	428 (3.9)	41 (0.9)	370 (2.9)	16 (0.6)	355 (3.6)
俄羅斯	43 (1.1)	548 (3.0)	30 (0.8)	492 (4.1)	27 (0.8)	466 (4.6)
紐西蘭	43 (1.4)	534 (6.4)	36 (1.1)	475 (5.4)	21 (0.9)	452 (4.1)
黎巴嫩	43 (1.4)	462 (3.6)	44 (1.1)	416 (3.1)	13 (0.7)	403 (4.4)
沙烏地阿拉伯	41 (1.4)	361 (4.8)	43 (1.1)	321 (5.4)	16 (0.9)	303 (5.8)
亞美尼亞	41 (1.1)	505 (4.0)	40 (1.0)	468 (3.7)	19 (0.9)	462 (4.1)
愛沙尼亞	41 (0.9)	569 (3.2)	32 (0.7)	520 (3.1)	28 (0.8)	489 (3.5)
斯洛伐克	40 (1.1)	556 (3.7)	35 (1.0)	487 (3.9)	25 (1.0)	462 (4.1)
斯洛維尼亞	40 (0.9)	533 (3.2)	39 (1.0)	474 (2.5)	20 (0.9)	453 (2.8)
摩洛哥	r 40 (1.3)	413 (4.1)	41 (1.4)	377 (2.6)	19 (1.2)	368 (4.5)
新加坡	39 (0.8)	639 (3.0)	34 (0.7)	594 (3.9)	27 (0.7)	571 (4.6)
馬來西亞	39 (1.2)	546 (4.2)	45 (1.0)	490 (3.7)	16 (0.7)	471 (4.4)
波札那	38 (0.9)	390 (2.8)	45 (0.8)	361 (2.5)	17 (0.8)	352 (3.4)
南非	37 (0.9)	300 (8.3)	48 (0.9)	242 (3.9)	15 (0.8)	255 (9.9)
立陶宛	36 (1.0)	552 (3.1)	37 (0.9)	486 (2.8)	26 (0.9)	456 (2.7)
伊朗	35 (0.9)	447 (3.5)	49 (0.8)	399 (2.6)	16 (0.7)	377 (3.4)
智利	35 (0.9)	427 (3.9)	42 (0.7)	369 (3.4)	23 (0.7)	361 (3.9)
拉脫維亞	34 (1.0)	555 (3.4)	33 (0.9)	499 (3.2)	33 (1.0)	473 (3.4)
保加利亞	33 (1.3)	519 (5.5)	39 (1.4)	467 (4.2)	28 (1.2)	445 (4.8)
馬其頓	33 (1.0)	482 (4.0)	37 (1.0)	418 (4.7)	31 (1.0)	424 (3.9)
韓國	30 (0.7)	650 (2.8)	36 (0.6)	592 (2.5)	34 (0.8)	534 (2.3)
摩爾多瓦	30 (1.2)	494 (5.0)	50 (0.9)	451 (4.5)	20 (1.1)	441 (5.3)
羅馬尼亞	30 (1.2)	533 (4.6)	45 (1.1)	465 (4.5)	25 (0.9)	442 (5.4)
香港	30 (0.9)	627 (2.9)	38 (0.7)	581 (4.1)	33 (0.9)	556 (4.0)
菲律賓	29 (0.7)	405 (6.1)	59 (0.7)	369 (4.8)	12 (0.5)	366 (6.5)
印尼	27 (1.1)	420 (6.6)	59 (0.8)	408 (4.5)	15 (0.9)	416 (4.7)
<b>台灣</b>	<b>26 (1.0)</b>	<b>661 (4.1)</b>	<b>30 (0.7)</b>	<b>593 (5.1)</b>	<b>44 (1.1)</b>	<b>534 (4.0)</b>
日本	17 (0.6)	634 (3.1)	38 (0.7)	580 (2.7)	45 (0.8)	538 (2.3)
† 英格蘭	47 (1.5)	526 (5.8)	34 (1.2)	485 (4.7)	19 (1.1)	468 (5.5)
<b>國際平均</b>	<b>40 (0.2)</b>	<b>504 (0.6)</b>	<b>38 (0.1)</b>	<b>453 (0.6)</b>	<b>22 (0.1)</b>	<b>433 (0.7)</b>
<b>基準參照區</b>						
巴斯克地區(西班牙)	46 (1.6)	518 (3.1)	29 (1.1)	471 (3.1)	24 (1.4)	449 (2.9)
印第安那州(美國)	50 (1.7)	536 (6.0)	28 (1.0)	493 (4.8)	22 (1.2)	470 (4.4)
安大略省(加拿大)	63 (1.2)	549 (3.0)	22 (0.9)	484 (3.2)	15 (0.8)	460 (3.6)
魁北克省(加拿大)	59 (1.3)	566 (3.3)	24 (0.9)	521 (2.9)	16 (0.8)	498 (3.2)

背景資料由學生提供。

† 無法滿足學生參與率的規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)。

( ) 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

r 代表這是70%~85%學生的填答結果

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

比(新加坡 39%，韓國 30%，香港 30%，日本 17%)也都低於數學自信指標國際平均水準的 40%。如果再參照這些學生的平均

得分更令人驚訝！臺灣的學生是 661 分—超過優級的國際基準點，新加坡的學生是 639 分，韓國的學生是 650 分，香港的學

生是 627 分，而日本的學生是 634 分。爲什麼臺灣學生相較於大多數其他國家的國中二年級學生顯得較缺乏自信呢？是老師把學生嚇壞了嗎？還是學生對自己的要求太高呢？或者是臺灣的教材太難了嗎？還是有其他原因呢？臺灣的國中二年級學生「明明表現還相當不錯，但卻缺乏自信心」這是一個相當值得探討的現象。領先群的國家大都受過中華文化的薰陶，儒家強調「謙虛是種美德」，會不會是這個原因呢？此外，這種現象是國中二年級學生才有的表現嗎？還是所有的學生都有的現象呢？

雖然數學成就高不見得學習數學的自信心高，但是從另一個角度來看，對數學的學習越有自信心的學生，也不保證其數學成就表現會更好。

### 三、數學評價的指標

表 3-14 是 TIMSS 2003 國中二年級學生對數學評價的指標(Index of Students' Valuing Mathematics, 簡記爲 SVM) 取自 Mullis 等人(2004)所編輯的 TIMSS 2003 International Mathematics Report (P. 158)。它主要是根據下列七個問題回答情形而得到：1. 我想要在學校修更多的數學課；2. 我喜愛學習數學；3. 我想學習數學對我日常的生活有幫助；4. 我學習學校其他科目，需要用到數學；5. 我要學好數學，以後才能進入我所選擇的大學；6. 我想從事的工作需要用到數學；7. 我要學好數學，才能謀得我想要的工作。

臺灣學生對數學有高評價的人數百

分比只有 25%，中等評價人數百分比則有 50%，低評價的人數百分比則是 24%。與國際的平均差異甚大(高評價 55%，中等評價 35%，低評價 10%)。領先群的國家中，除了新加坡(63%)以外，韓國(18%)、香港(35%)、日本(17%)的學生對於數學有高評價的人數百分比也都相當低。

## 第六節 本章之結論與建議

綜合前面各節所述，我們有以下幾點結論：

### 1. 整體數學成就暫居第四，與 TIMSS 1999 相比無顯著差異

在參與 TIMSS 2003 的排名比較的 46 個國家或區域當中，臺灣國中二年級學生的數學整體成就排名第四，但第二、三、四名之間並無顯著差異。而且整體測驗結果的分佈圖，顯示成績分佈並未出現雙峰現象。此外，排名雖較 TIMSS 1999 掉落一名，但這兩次的國中二年級數學整體成就相較並無統計上的顯著差異。

### 2. 數學各主題的成就也相當不錯，與 TIMSS 1999 相比也都無顯著差異

在數、代數、測量、幾何與統計這五個數學主題的成就，臺灣國中二年級學生不是排名第三就是第四。但第二、三、四名之間並無顯著差異—幾何與統計甚至於連第五名都沒有顯著差異。換句話說，在各主題的表現，領先群的國家可分爲兩類，臺灣都是位於第二等。比較 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 在各主題的答對率，也發現他們都沒有統計上的顯著差異。

表 3-14 國中二年級學生對數學評價的指標

國家或地區	高數學評價指標 High SVM		中數學評價指標 Medium SVM		低數學評價指標 Low SVM	
	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就	學生人數 百分比	平均成就
摩洛哥	85 (1.0)	391 (2.6)	12 (0.8)	377 (5.2)	3 (0.4)	380 (9.8)
波札那	84 (0.7)	378 (2.7)	14 (0.7)	331 (2.8)	2 (0.2)	--
迦納	82 (1.2)	293 (4.8)	16 (1.1)	227 (4.8)	1 (0.2)	--
埃及	82 (0.7)	418 (3.3)	16 (0.7)	386 (4.7)	2 (0.3)	--
約旦	81 (0.9)	436 (3.8)	16 (0.8)	398 (8.0)	3 (0.3)	395 (8.1)
突尼西亞	79 (0.9)	417 (2.2)	17 (0.7)	395 (3.2)	4 (0.4)	385 (3.8)
南非	79 (0.9)	271 (5.6)	17 (0.8)	243 (9.1)	4 (0.3)	241 (11.4)
馬來西亞	78 (1.0)	515 (4.1)	21 (0.9)	486 (5.0)	1 (0.1)	--
巴勒斯坦	77 (1.0)	403 (3.1)	19 (0.9)	355 (4.2)	4 (0.4)	344 (8.5)
菲律賓	73 (1.1)	390 (5.1)	25 (1.0)	347 (6.1)	2 (0.2)	--
印尼	71 (1.1)	411 (5.1)	28 (1.1)	415 (4.4)	1 (0.1)	--
黎巴嫩	71 (1.2)	442 (3.2)	24 (1.1)	413 (5.0)	4 (0.4)	409 (7.4)
伊朗	70 (0.9)	415 (2.6)	24 (0.8)	407 (3.1)	6 (0.4)	393 (6.1)
巴林	70 (0.9)	407 (2.2)	25 (0.7)	393 (2.5)	6 (0.5)	381 (6.0)
智利	66 (1.0)	388 (3.6)	29 (0.9)	385 (3.7)	5 (0.3)	389 (6.0)
新加坡	63 (0.8)	616 (3.4)	32 (0.6)	592 (4.0)	5 (0.3)	558 (7.9)
沙烏地阿拉伯	63 (1.5)	339 (5.2)	26 (1.0)	330 (4.4)	11 (0.8)	323 (5.7)
摩爾多瓦	61 (1.4)	468 (4.4)	35 (1.2)	452 (4.7)	4 (0.5)	441 (11.5)
亞美尼亞	59 (1.1)	488 (3.7)	30 (0.9)	473 (3.4)	11 (0.7)	469 (5.4)
美國	58 (0.8)	512 (3.6)	34 (0.7)	498 (3.4)	8 (0.4)	485 (4.6)
以色列	56 (1.3)	499 (4.1)	35 (1.1)	500 (4.2)	9 (0.6)	487 (5.5)
紐西蘭	56 (1.3)	499 (5.3)	36 (1.2)	493 (6.0)	8 (0.7)	480 (6.9)
俄羅斯	55 (1.1)	522 (4.3)	39 (1.0)	496 (3.3)	7 (0.5)	482 (4.6)
馬其頓	55 (1.0)	437 (4.1)	31 (0.8)	443 (4.4)	14 (0.8)	443 (4.9)
蘇格蘭	54 (1.3)	503 (4.1)	37 (1.0)	497 (3.9)	9 (0.7)	479 (6.6)
賽普勒斯	53 (0.8)	476 (2.2)	36 (0.9)	443 (2.6)	11 (0.5)	439 (4.4)
立陶宛	53 (1.0)	515 (2.7)	40 (1.0)	489 (3.2)	7 (0.4)	473 (4.4)
羅馬尼亞	53 (1.3)	493 (5.0)	35 (1.1)	469 (4.5)	12 (0.8)	451 (8.4)
澳大利亞	51 (1.3)	517 (4.9)	37 (1.0)	499 (4.9)	12 (0.6)	481 (7.4)
拉脫維亞	50 (1.2)	519 (3.9)	43 (1.0)	502 (3.3)	8 (0.6)	484 (6.6)
保加利亞	48 (1.5)	488 (4.7)	39 (1.1)	472 (5.0)	14 (1.1)	461 (5.9)
斯洛伐克	47 (1.3)	519 (3.9)	44 (1.2)	500 (3.8)	9 (0.5)	498 (4.7)
匈牙利	47 (1.0)	540 (3.8)	44 (0.9)	519 (3.7)	9 (0.6)	527 (5.3)
挪威	45 (1.2)	475 (3.0)	42 (1.0)	458 (2.2)	13 (0.8)	432 (4.4)
塞爾維亞	43 (1.2)	488 (3.5)	39 (1.0)	473 (3.1)	18 (0.9)	471 (4.3)
愛沙尼亞	38 (1.2)	540 (3.6)	49 (1.1)	531 (3.5)	13 (0.7)	508 (4.0)
香港	35 (1.0)	607 (3.4)	55 (0.8)	581 (3.4)	10 (0.5)	544 (6.1)
義大利	32 (1.0)	505 (3.9)	52 (0.9)	480 (3.4)	16 (0.8)	454 (3.7)
比利時	29 (1.0)	557 (3.7)	47 (0.8)	535 (2.7)	24 (0.9)	521 (3.7)
瑞典	29 (1.1)	514 (3.8)	60 (1.1)	496 (2.8)	11 (0.7)	479 (3.5)
<b>台灣</b>	<b>25 (1.0)</b>	<b>630 (5.3)</b>	<b>50 (0.8)</b>	<b>587 (4.7)</b>	<b>24 (1.0)</b>	<b>536 (5.0)</b>
斯洛維尼亞	25 (1.1)	510 (3.7)	58 (1.0)	491 (2.6)	17 (1.0)	478 (3.5)
韓國	18 (0.7)	633 (3.4)	59 (0.7)	593 (2.5)	23 (0.8)	546 (2.9)
日本	17 (0.6)	597 (3.1)	61 (0.8)	574 (2.2)	22 (0.8)	539 (3.3)
荷蘭	16 (1.0)	526 (7.9)	59 (1.3)	540 (4.1)	25 (1.2)	534 (4.3)
† 英格蘭	39 (1.5)	508 (6.2)	46 (1.3)	500 (4.8)	15 (0.8)	486 (6.7)
<b>國際平均</b>	<b>55 (0.2)</b>	<b>479 (0.6)</b>	<b>35 (0.1)</b>	<b>458 (0.6)</b>	<b>10 (0.1)</b>	<b>458 (1.0)</b>
<b>基準參照區</b>						
巴斯克地區(西班牙)	42 (1.7)	500 (3.3)	39 (1.2)	484 (3.3)	19 (1.0)	467 (3.5)
印第安那州(美國)	57 (1.6)	518 (6.3)	34 (1.3)	500 (4.3)	9 (0.9)	487 (5.7)
安大略省(加拿大)	69 (1.4)	532 (3.3)	25 (1.0)	501 (3.7)	6 (0.7)	481 (5.1)
魁北克省(加拿大)	55 (1.1)	551 (3.6)	39 (0.9)	536 (2.9)	6 (0.4)	519 (5.1)

背景資料由學生提供。

† 無法滿足學生參與率的規定。(詳見國際報告 Exhibit A.9)

( ) 括號內為標準誤，因為結果是最近接整數的近似值，所以有些會不一致。

~ 波浪號代表資料不足無法報告成就表現。

SOURCE: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

3. 達到各級國際標竿的人數百分比上，表現相當優異

臺灣國二學生的整體數學成就，不論

是在優級、高級、中級或初級的人數百分比上，都名列前茅。不過有一個隱憂，就是達到各級標竿的人數百分比的排名是逐

步下滑。不過比較臺灣國中二年級學生在 TIMSS 2003 與 TIMSS 1999 達到各級國際基準點的人數百分比的差異，未達統計上的顯著差異。

#### 4. 性別並非影響數學成就的主要因素

臺灣國中二年級學生在 TIMSS 2003 中整體的數學成就來看，女生(589 分)雖然比男生(582 分)略高，但並未達統計上的顯著水準。若就各主題來看，女生在數、代數、幾何、統計這四個主題上的平均得分都較男生強，而且在代數與幾何這兩個主題上，平均得分的差異更達統計上的顯著水準。男生只有在測量這一主題上的平均得分較女生稍好一些，但並未達統計上的顯著水準。

#### 5. 性別也未影響數學成就的趨勢

比較 2003 年和 1999 年之男女數學成就趨勢，發現整體數學成就臺灣女生從 1999 年的 584 分到 2003 年的 589 分是提升 5 分，男生則是由 1999 年的 587 分到 2003 年的 582 分是下降 5 分，但這些改變未達統計上的顯著水準。

#### 6. 對於喜歡數學與否的看法有偏向負面的趨勢

臺灣學生在 2003 年對於「我喜歡學數學」這問題的看法，相較於 1999 年的看法，「非常同意」與「有點同意」的人數百分比都顯著下降，且均未達國際的平均水準。而對此問題持「不同意」看法的人數百分比則顯著提升，且遠超過國際的平均水準。

#### 7. 臺灣學生對於數學學習相當缺乏自信心

雖然結果顯示數學自信心與數學成就有正相關，但臺灣學生顯示有高數學自信的人數百分比(26%)遠低於國際平均水準(40%)，排名倒數第二。有低數學自信的人數百分比(44%)遠高於國際平均水準(22%)，排名高居第二。換句話說，臺灣國中二年級學生相當缺乏自信心。

#### 8. 臺灣學生對於數學的評價與國際平均的差異甚大

臺灣學生對數學有高評價的人數百分比只有 25%，中等評價人數百分比則有 50%，低評價的人數百分比則是 24%。這些看法與國際的平均差異甚大(高評價 55%，中等評價 35%，低評價 10%)。

總之，臺灣國中二年級學生在 TIMSS 2003 的表現還算不錯，與 TIMSS 1999 的結果相較也毫不遜色，但比起排名第一的新加坡而言，仍有一段明顯差距。而且從學生自信心不足，以及對數學的喜好程度低落來講，數學教育還是有相當大的改善空間。

#### 參考文獻

- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., and Chrostowski, S. J. (2004). TIMSS 2003 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades. Chestnut Hill, MA: Boston College.